



CAPITULO II

INVESTIGACION Y ANALISIS.

1. Los sistemas de abastecimiento de agua de Lourdes, Colón.
2. Demanda y oferta en Lourdes, Colón.





2.1 Cantón Lourdes, municipio de Colón

2.1.1 Generalidades

Colón, uno de los municipios del departamento de La Libertad, El Salvador. Cuenta con una población de 96,989 habitantes en un área de 80 km². Es un municipio pequeño, conformado por 12 cantones, siendo el más poblado y desarrollado de ellos el de Lourdes, con una urbe de 73,498 habitantes, lugar en donde se ha construido un novedoso centro comercial y varios proyectos urbanísticos.

Nombre	Altura Media	Latitud	Longitud	Región
Colón	541	13.7267	-89.3689	La Libertad
Lourdes	541	13.7322	-89.3742	La Libertad

Ilustración 9 Tabla con latitudes y longitudes de cada región. 3500-pueblos-cantones-villas-ciudades y caseríos de El-Salvador.

2.1.2 Hidrogeología

De acuerdo al mapa geológico de el Salvador, en Lourdes, Colón en casi toda su extensión los principales componentes de la zona son rocas piroclásticas ácidas o tierra blanca y epiclastitas volcánicas (tobas color café) de la formación de San Salvador (Ver ilustración 36) mediante estas, se constituyen a partir del nivel de saturación acuíferos de mediana alta permeabilidad.⁷

⁷ (Misión geológica Alemana, Mapa geológico de El Salvador 1967-1971)





Ilustración 10 Materiales geológicos zona de Lourdes, Colón. Mapa geológico de El Salvador. MARN.

Lourdes, Colón forma parte del acuífero Zapotitlán el acuífero principal del área lo constituyen a partir del nivel de saturación, las tobas de formación San Salvador, que se extienden por sobre toda el área de extensión del acuífero.

El agua subterránea de la cuenca hidrológica, se desplaza gravitacionalmente desde las zonas de recarga. Así, el agua subterránea se desplaza con dirección nor-oeste, descendiendo del complejo volcánico de San Salvador, hasta el río Sucio que es el drenaje natural de la cuenca.

El flujo mencionado mueve sus aguas a través de zonas de fallamientos, por los intersticios de los piroclastos y de las lavas del complejo volcánico, con una dirección principal de oriente, hacia el centro del valle Zapotitlán, buscando el cauce principal del río sucio.

El área de estudio de Lourdes, está ubicada en la cuenca del río Sucio que comprende los siguientes municipios: Armenia, Ciudad Arce, Colón, El Congo, Jayaque, Sacacoyo, San Juan Opico, Talnique, Tepecoyo, Nueva San Salvador y Coatepeque.





El río Sucio nace en la Laguna del valle de Zapotitlán, Departamento de la Libertad después de un recorrido de unos 60 Km. en dirección E-NE desemboca en el Río Lempa a unos 10 Km. aguas arriba del embalse del Cerrón Grande.

Con una superficie de 843 km² representa un 8.2 % de la cuenca del río Lempa perteneciente a El Salvador y un 4 % de la superficie total del país.⁸

Al evaluar los recursos hídricos superficiales, se ha considerado, conveniente el estudio de la subcuenca del río colon, afluente Talnique, en el cual desemboca en el río del mismo nombre que la cuenca.

Lourdes, está en una zona de gran potencial hídrico, cabe destacar la cercanía del nacimiento de los chorros y a la zona agrícola de San Andrés, rica en recursos hídricos.



Ilustración 11 Mapa de Cuencas de El Salvador y de Lourdes Colon, Siendo Lourdes Colon parte de la cuenca el Lempa. MARN.

El cantón **Lourdes**, tiene un área de 6.18 Km², colinda al **Nor-poniente** con el cantón “Cuyagualo”, al **Nor-orient** con “Las Moras”; al **Sur-poniente** con el cantón “El Limón” y al **Sur-orient** con el cantón “El Capulín

Mapa del cantón Lourdes, Municipio Colón

⁸ Situación actual de los recursos hídricos en las cuencas sucio, Acelhuate y Cuaya, UCA – FIAES. 1997



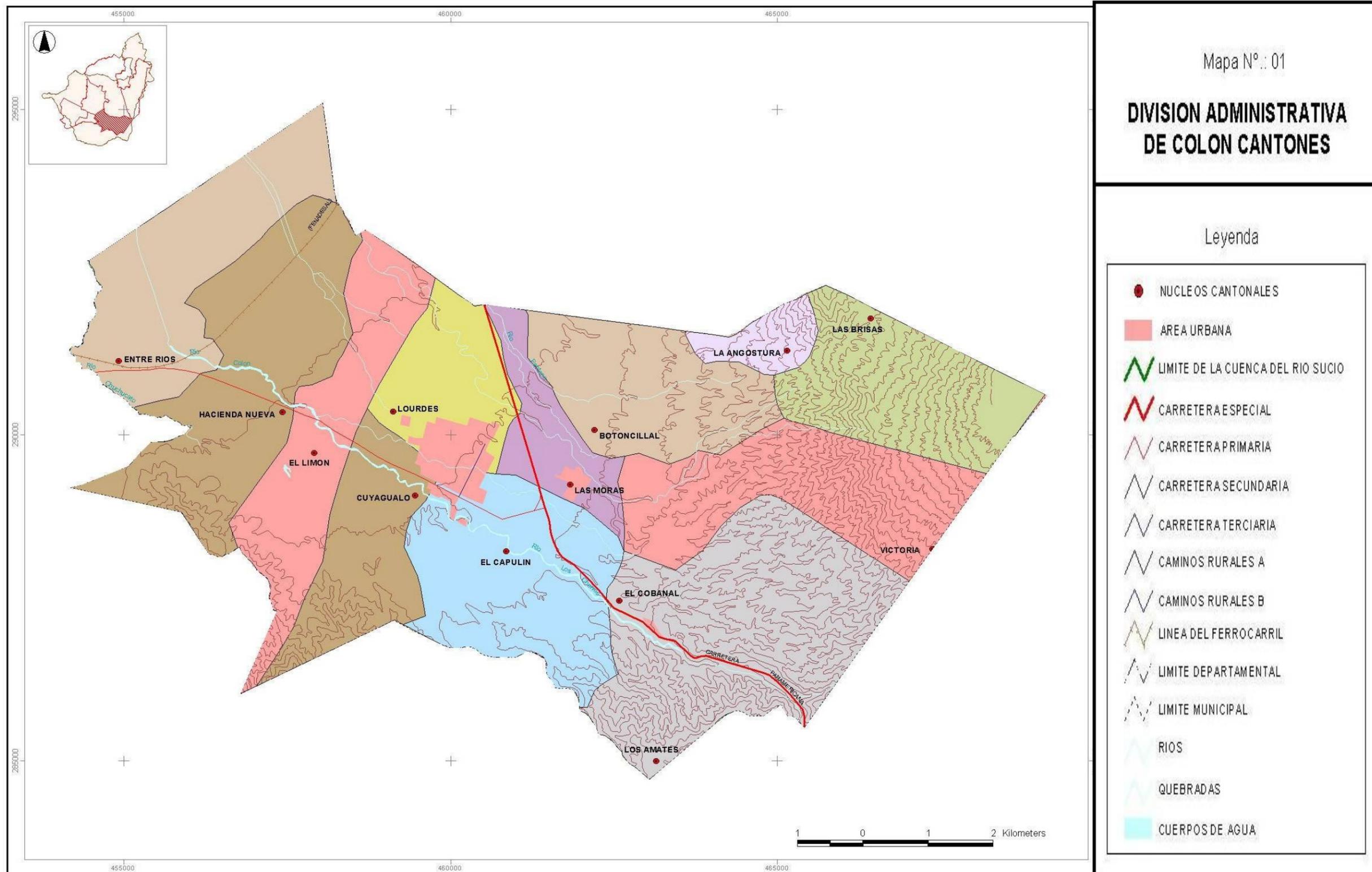


Ilustración 12 Mapa de Lourdes – Gerencia Central ANDA.

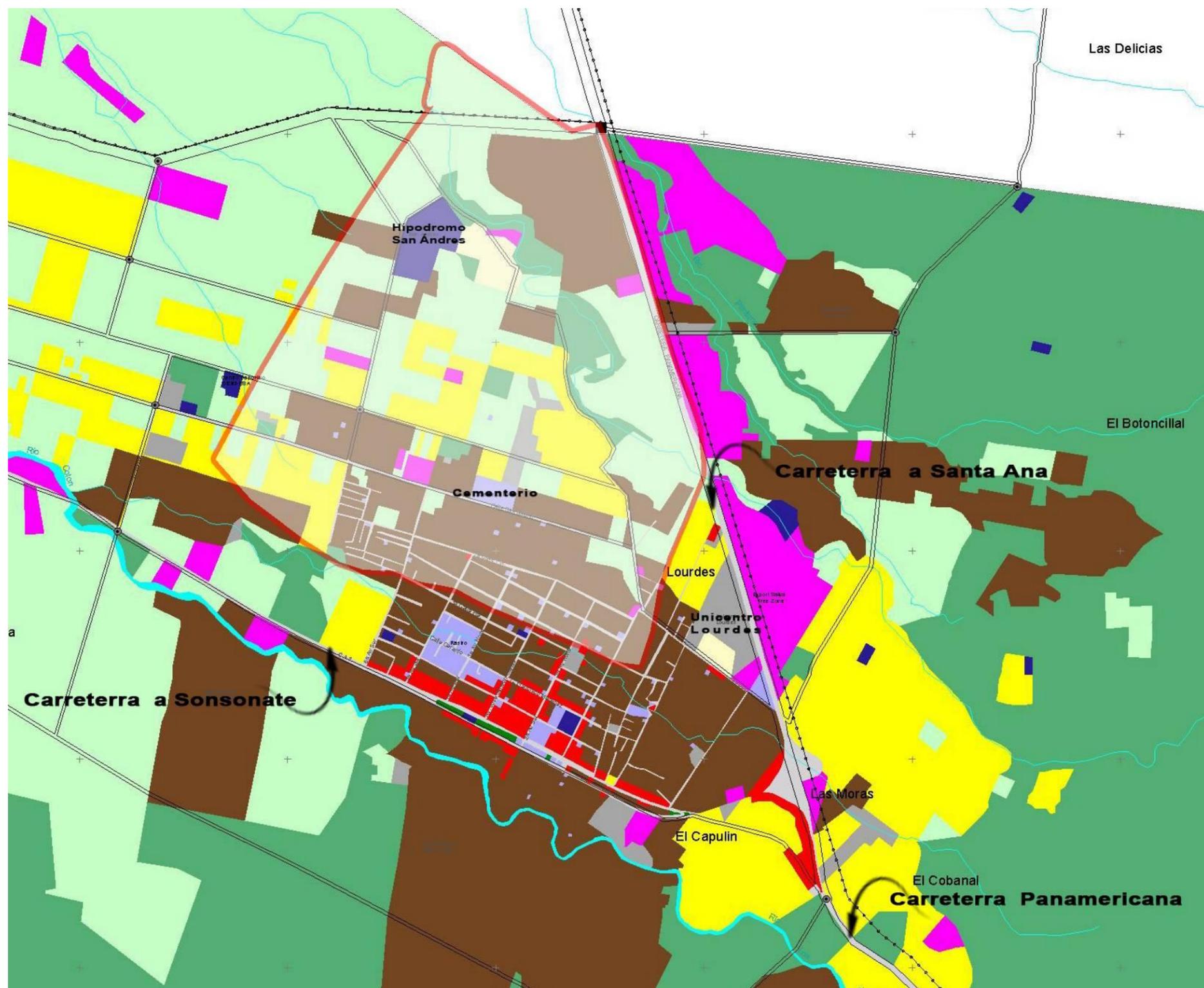




2.1.3 Ocupación actual del suelo de Lourdes, Colón

Si observamos el mapa del Cantón de Lourdes, el cual muestra como está actualmente la ocupación del suelo, se puede concluir que el desordenado y descontrolado crecimiento urbanístico que tiene éste, afecta mucho en el desarrollo de futuros Proyectos de urbanización, causando problemas a la hora de dar los servicios e infraestructura básica: agua, energía eléctrica, alumbrado público, aguas negras; o que careciendo de alguno de estos requisitos, presenta una ordenación ya consolidada y en su mayor parte ocupada por la edificación.





MUNICIPIO COLON

Mapa N°. 2

USOS EXISTENTES

OCUPACION ACTUAL DEL SUELO

USOS URBANOS

- HABITACIONAL BAJA DENSIDAD
- HABITACIONAL MEDIA DENSIDAD
- HABITACIONAL ALTA DENSIDAD
- COLONIZACION RURAL
- ASENTAMIENTO INFORMAL
- COMERCIO Y SERVICIOS
- RECREATIVO Y CULTURAL
- ZONAS VERDES
- EQUIPAMIENTO E INSTITUCIONAL
- INDUSTRIA Y AGROINDUSTRIA
- INSTALACIONES AEROPORTUARIAS
- ESPACIO BALDIO
- ASENTAMIENTO RURAL

OTROS USOS

- CULTIVOS HERBACEOS
- CULTIVOS AGROFORESTALES
- LAVA
- LAVA CON MATORRAL
- CALLES
- CUERPOS DE AGUA

TRANSPORTE PUBLICO GUIADO

- INTERCAMBIADOR MODAL DE TRANSPORTE
- ROTONDA
- VIARIO ESTRUCTURAL
- VIARIO PRINCIPAL
- AUTOPISTA DE PEAJE PROPUESTA

LIMITE DE LA CUENCA DEL RIO SUCIO

- DISTRITO DE RIEGO ZAPOTITAN
- LINEA DEL FERROCARRIL
- LIMITE DEPARTAMENTAL
- LIMITE MUNICIPAL
- RIOS
- QUEBRADAS





2.1.4. Vivienda actual del cantón Lourdes, Municipio de Colón

El Cantón Lourdes cuenta con 83 colonias urbanas, con una cantidad de 20,141 viviendas y una población estimada de 100,705 habitantes.

#	COLONIAS	VIVIENDAS	TOTAL	
1	Urb. Campos verdes	5,000	12,871	
2	Urb. Villa Lourdes	3,671		
3	Urb. Nuevo Lourdes	2,500		
4	Res. Los Chorros	1,700	1,592	
5	Res. Linda Vista	135		
6	Res. Las Moras	175		
7	Col. Progreso	224		
8	Col. Las Delicias	130		
9	Col. Arboledas # I	215		
10	Col. Arboledas # II	132		
11	Col. El Milagro	97		
12	Col. 22 de Agosto	129		
13	Col. La Reforma	79		
14	Col. 20 de Octubre	146		
15	Col. 21 de Abril # I	130		
16	Col. 21 de Abril # II	96		1,209
17	Col. Paola	40		
18	Col. Tepeyac	110		
19	Col. Lourdes # II	46		
20	Col. San Antonio	35		
21	Col. San Jose # I	126		
22	Col. San Jose # II	29		
23	Col. Santa Isabel	61		
24	Col. Los Cerritos	59		
25	Col. Palos Grandes	465		
26	Col. Monte Carlos	44	587	
27	Col. Margaritas	98		
28	Col. San Martin	35		
29	Col. San Ramon	25		
30	Col. El Cira	27		
31	Col. Santa Maria	49		
32	Col. 3 en Uno	55		
33	Col. Las Brisas	211		
34	Col. Libertad	121		
35	Col. Provenir	43		
36	Col. San Pedro	21	362	
37	Col. Santa Lucia	45		





#	COLONIAS	VIVIENDAS	
38	Col. San Andres Contry	29	
39	Col. El Sause	77	
40	Col. Sagrado Corazon	39	
41	Col. Las Piletas	46	
42	Col. Teotepeque	49	
43	Col. Campo verde # I	26	
44	Col. Campo verde # II	19	
45	Col. Campo verde # III	32	
46	Col. Hermosa Provincia # I	123	723
47	Col. Hermosa Provincia # II	39	
48	Col. Lemor	27	
49	Col. San Francisco # I	51	
50	Col. San Francisco # II	62	
51	Col. San Antonio # I	37	
52	Col. San Antonio # II	41	
53	Col. San Jose # III	63	
54	Col. Belen # I	104	
55	Col. Belen # II	26	
56	Col. Principe de Paz	49	
57	Col. Buenos Aires	101	
58	Col. California	63	1,828
59	Col. Rancho Hondo	77	
60	Col. El Capulin	7	
61	Col. El Triunfo	10	
62	Col. El Limon	21	
63	Canton Lourdes	1,500	
64	Col. Lourdes # II	29	
65	Col. Calle Vieja	42	
66	Col. Fatima	39	
67	Col. Flor Blanca	21	
68	Col. Serrano	19	
69	Col. Vasquez	19	469
70	Col. Porvenir # II	31	
71	Col. Provenir # III	36	
72	Col. Ave Maria	41	
73	Col. Cuellar	23	
74	Col. Urbina	33	
75	Col. Teotepeque # II	29	
76	Col. Lemus	27	
77	Col. El Carmen	42	
78	Col. Rimamor	32	
79	Col. Llanos de Lourdes	42	
#	COLONIAS	VIVIENDAS	





80	Col. Los Conacastes	51	
81	Col. Ave Maria # II	34	
82	Col. Las Camelias	29	
83	Col. Arboledas / Cedros	500	500
TOTAL		20,141 vivienda	
POBLACION		100,705 habitantes	

Ilustración 13 Tabla con las colonias urbanas del Cantón Lourdes – Centro de salud publica de Lourdes.

2.2 Pozos de Lourdes

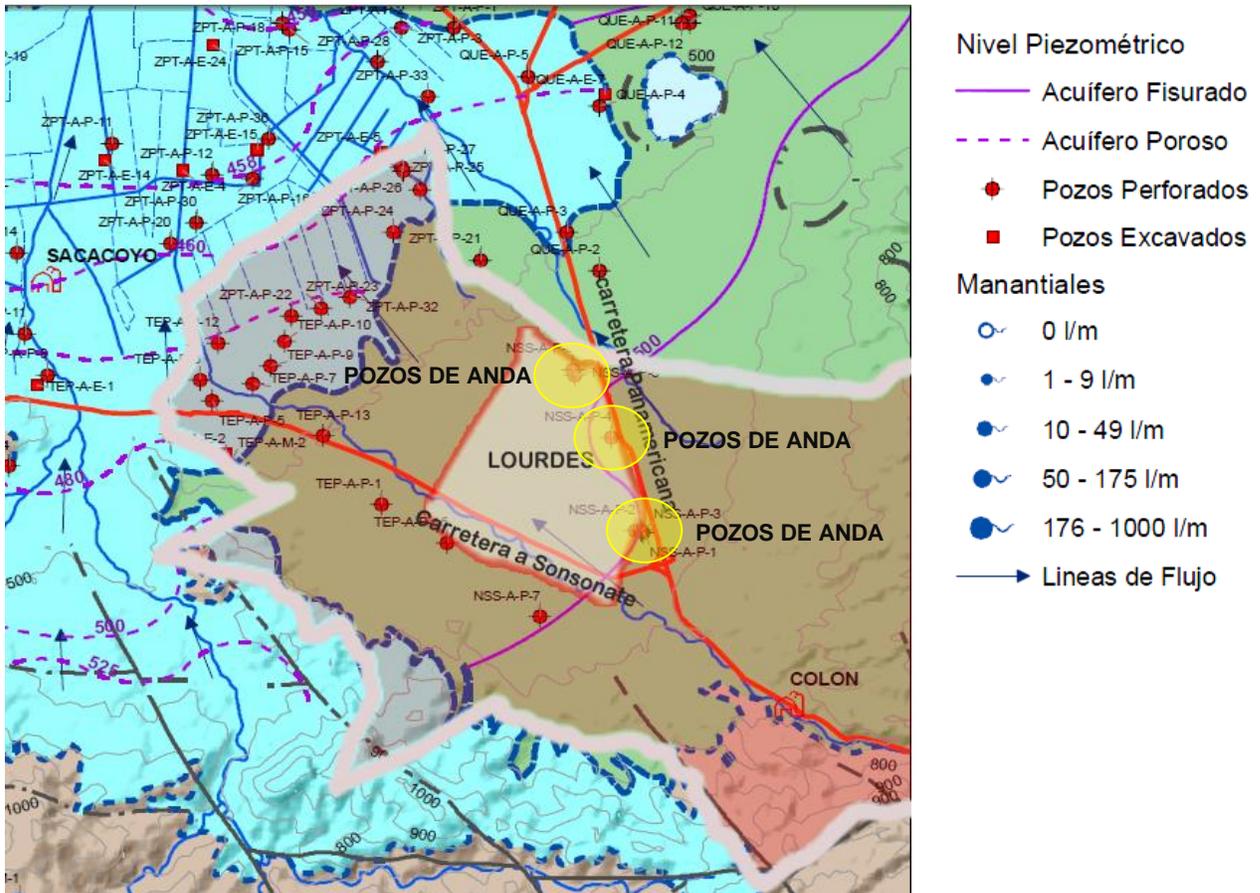


Ilustración 14 Mapa hidrogeológico Zona de Lourdes, Colon. ANDA

Según el estudio consultado, en la zona se han perforado varios pozos, La información fue extraída de un documento hidrogeológico que se realizó en 1996, ANDA ha tenido variables desde ese entonces, en la actualidad, según información de ANDA, el número de pozos ha aumentado.

Para El Salvador, las cubiertas de acero son recomendadas en todo el país. Las cubiertas de acero son usadas exclusivamente para todos los pozos de agua construidos por ANDA





debido a actividad sísmica y métodos populares de limpieza de pozos. Los pozos completados con otro tipo de material de recubrimiento pueden sufrir daño excesivo o deformación durante eventos sísmicos.

En el presente existen en la zona de Lourdes, Colon, un aproximado de 40 pozos⁹. De los cuales 5 son administrados por ANDA, Cabe mencionar que los pozos de la Cuchilla 1 y 2 que ya existían en 1996, estos pozos son los encargados de darle servicio de agua potable a las personas que en la zona de en Lourdes, Colon hasta Sitio del niño.

Los pozos perforados en la zona corresponden a acuíferos artesianos o confinados. La capacidad de almacenamiento para la zona es del orden de 15 lts/s/m La superficie freática, esta a una elevación aproximada de 500 MSNM y que el gradiente hidráulico es del 0.7% .

La fluctuación de la superficie freática en los pozos donde el agua se encuentra a 10 mts. De profundidad, es sensible y comienza a subir a partir del mes de junio, hasta septiembre, en donde alcanzan el máximo nivel iniciando un descenso hasta obtener su mínimo nivel durante los meses de marzo y abril, con una variación de 3.00 m. En los pozos profundos la fluctuación es poco variable, el ascenso comienza en el mes de agosto, mostrando un desfase de 3 meses en relación con las lluvias con una fluctuación de 50 a 75 cm.

Al mirar los cuadros anteriores se puede percibir que de la gran cantidad de pozos en la zona, la mayoría de ellos pertenecen al sector privado, siendo utilizados para abastecer a las residenciales, e industrias de la zona.

El crecimiento población, llevo a ANDA a verse en la necesidad de perforar más pozos en la zona, pero también las nuevas urbanizaciones e industrias que se han instalado en zona por lo que ellos optaron por perforar pozos por su cuenta.

⁹ Entrevista con Lic. Osorio, Jefe de producción de ANDA, ZONA CENTRAL





2.3 Pozos que conforman El Sistema “La Cuchilla”

Al hablar del sistema la cuchilla, se refiere al grupo de pozos en la zona de Lourdes que pertenecen a ANDA, y son de los que se extraen el agua y se distribuye en las redes de ANDA para darle servicio a la población de Lourdes, hasta sitio del niño.

El sistema la cuchilla como es llamado por ANDA, está conformado por 5 pozos.

Pozos: (ver ilustración 42)

1. La Cuchilla 1 y 2.
2. pozo El Progreso.
3. Pozo Palo Grande.
4. Pozo El Pital.

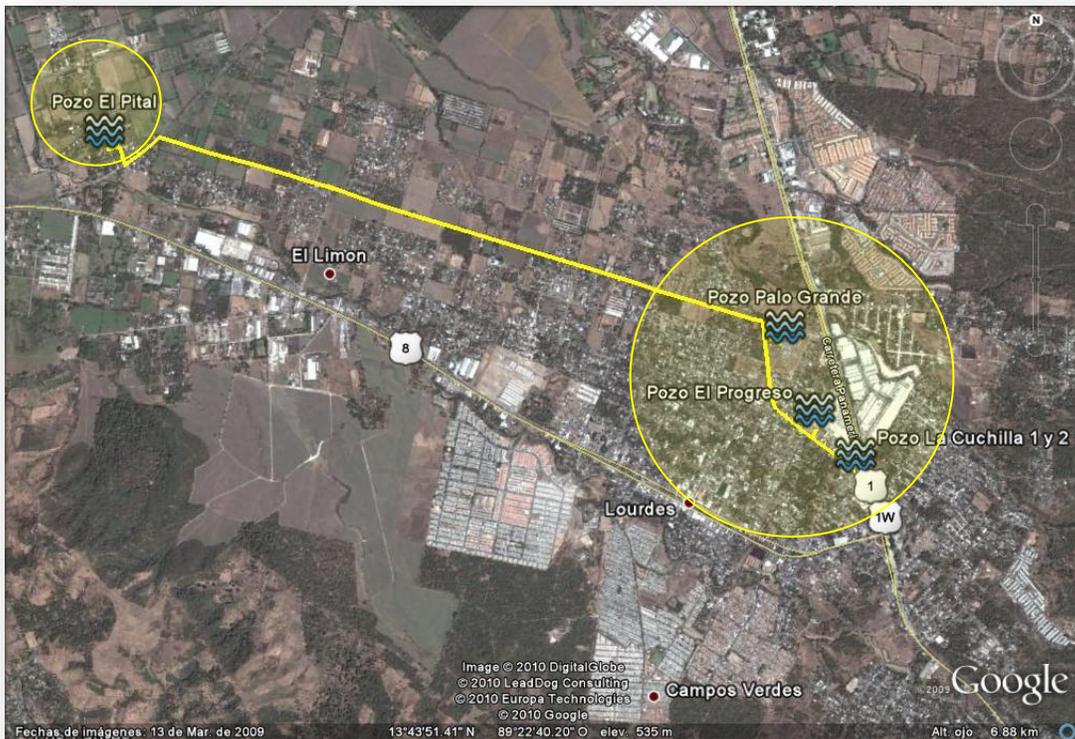


Ilustración 15 Mapa de ubicación de los pozos, sistema "LA CUCHILLA". Google Earth - Gerencia Central de ANDA dpto. Producción.





En un inicio, estos pozos trabajaban por separado, dando servicio con ellos a diferentes zonas de Lourdes, pero debido a los altos índices de hierro y maganeso que se localizaban en el pozo Palo grande, en lugar de cerrar la producción de ese pozo, realizaron varios análisis, dando como resultado hacer una batería de pozos, en la que se incorporaran los pozos de la Cuchilla 1 y 2, El Progreso y el Pital. Alcanzando con esto que se diluyeran en mayor cantidad el hierro y maganesio, y con esto lograr bajar los niveles de minerales incluso más, lo que se ganaba con esto era proveerle a las personas que viven en Lourdes, una mejor calidad de agua en general, cabe mencionar que la calidad del agua que se distribuía en las redes anteriormente cumplía con los estándares que exige la normativa de NSO 13.07.01:04. AGUA, AGUA POTABLE.

El proyecto de conectar estos pozos se termino e inauguro en 2003 Y desde ese entonces toda el agua que se extrae de los pozos se envía a través de una tubería de 16” a la planta de bombeo y rebombeo que se encuentra en La Cuchilla.

2.4 Potabilización del agua del sistema La “Cuchilla”



ANDA ha comprobado mediante análisis físico/químicos y bacteriológicos, que el único tratamiento requerido en el sistema “la cuchilla” es la desinfección con cloro; ya que la producción total de agua es extraída de los pozos profundos.

La planta de bombeo y rebombeo la cuchilla, es llamada así, porque es la que capta toda el agua extraída de los diferentes pozos de Lourdes, y ahí personal de ANDA, prepara la mezcla de hipoclorito de calcio, y esta es inyectada al tanque de almacenamiento del agua para luego ser re bombeada a la tubería de ANDA para ser ya distribuida a la red de servicio.





Ilustración 17 Tanque de captación de agua "La Cuchilla".



Ilustración 16 Preparación de solución de Hipoclorito de calcio sistema "La Cuchilla". Visita de campo. Abril 2010.



Explicado lo anterior, el Ministerio de Salud le exige a ANDA que se aplique cloración al "residual libre", que debe de tener una concentración de 0.5 a 1.5 mg/litro de cloro libre, después de un tiempo de contacto de 30 minutos, esto se hace, para asegurar que el agua que consuman las personas cuando habrán su grifo, sea libre de cualquier bacteria o contaminación que pudo producirse en el proceso. El cloro residual libre debe de tener concentraciones mínimas de 0.4 mg/l en los puntos más alejados de la red.”¹⁰

Para garantizar que el proceso de purificación del agua se desarrolle correctamente, se debe de respetar la norma salvadoreña NSO 13.07.01:04. AGUA, AGUA POTABLE.¹¹ Esta es supervisada, por el ministerio de salud.

Se analizan cuidadosamente los resultados obtenidos en los diferentes exámenes; toxicólogo, microscópico, bacteriológico, físico y químico rutinarios; del agua de la fuente con el propósito de evaluar su potabilidad de acuerdo a los límites máximos admisibles, teniendo presente la relación que deben presentar entre si los valores de los diferentes parámetros. Los resultados de las muestras deberán ser menores a los máximos tolerables por las normas actualizadas de CAPRE, AWWA, OMS etc.

¹⁰ normas técnicas para abastecimiento de agua potable y alcantarillados de aguas negras.

¹¹ VER ANEXO 3 normativa de NSO 13.07.01:04. agua, agua potable.





2.5 Calidad del agua

El ente regulador que vela porque la calidad del agua sea apta para consumo humano, es el ministerio de salud, este es el encargado de realizar estudios semanales en donde se comprueba mediante estudios de laboratorio que el agua está siendo purificada y tiene niveles permitidos de elementos físicos y químicos.

2.5.1 Importancia de la desinfección del agua¹²

La razón técnica de la desinfección del agua es disminuir el riesgo de contraer enfermedades de origen hídrico mediante la destrucción de los diversos organismos patógenos que están o pueden estar presentes en la fuente, tuberías, tanques de almacenamiento y depósitos de agua, que las personas utilizan para satisfacer sus necesidades básicas.

Existen diferentes procedimientos técnicos que se utilizan para comprobar que el agua lleva el cloro residual, es por medio de un kit de campo de disco con reactivo DPD, lectura del cloro residual por medio de tarjetas de lectura de cloro con ortotolidina.

La importancia de realizar lecturas de cloro, radica en contar con un indicador de calidad de agua que asegure la inocuidad de esta, las actividades de vigilancia deben de ser realizadas por parte de ANDA, técnicos de ministerio de salud, en una forma periódica en los diferentes sistemas de abastecimiento de agua.

¹² VER ANEXO 3, 4 Y 5.





2.6. Demanda y oferta en Lourdes, Colón

Anteriormente se hablo sobre los sistemas de abastecimiento de agua potable del Cantón Lourdes, Municipio de Colón, finalizando así este capitulo con la potabilización del agua potable del sistema “La Cuchilla”. A continuación se plantean los datos recopilados de la situación actual del sistema “La Cuchilla” y su cobertura de abastecimiento en el Cantón de Lourdes.

También se presenta el funcionamiento del sistema de redes de distribución de agua a las diferentes colonias y sectores de vivienda formal y en términos generales de la producción y demanda del servicio de agua potable en la localidad en comparación a la producción, demanda y consumo de agua a nivel nacional y de cómo ANDA brinda este abastecimiento.

2.7. Disponibilidad hídrica en Lourdes, Colón

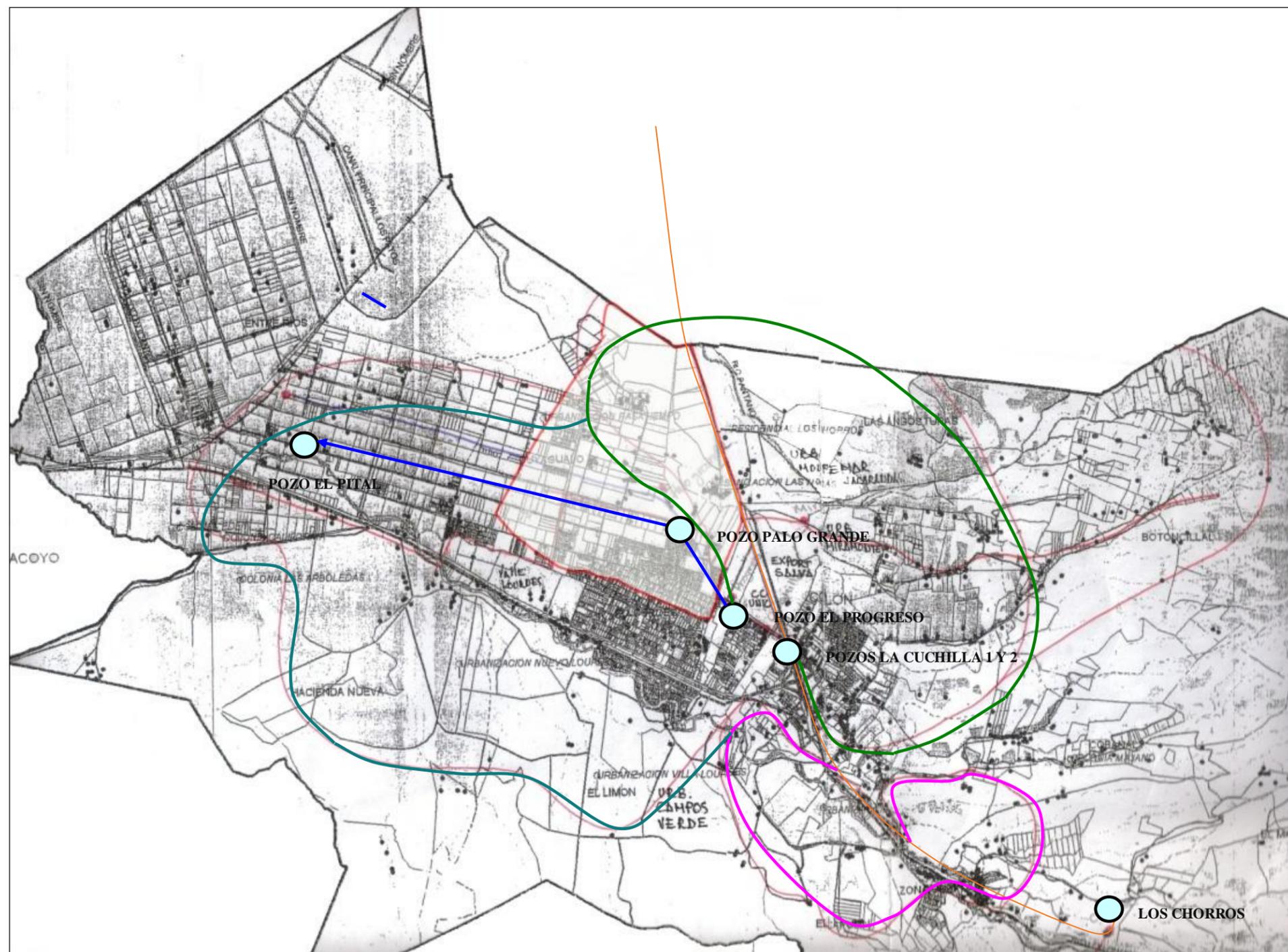
El Cantón Lourdes, Municipio de Colón solo posee 5 pozos que juntos producen un caudal de 277.28 lt/s, para la población urbana de Lourdes.

1. La Cuchilla 1 y 2
2. El Progreso
3. Palo Grande
4. El Pital

2.8 Distribución de redes en Lourdes, Colón

A continuación se muestra la figura que ilustra los sistemas de abastecimiento y distribución en el Mapa de Lourdes, Colón. En este mapa se muestra el sistema La Cuchilla que posee una batería de pozos que trabaja conjuntamente. (El Pital, Palo Grande, El Progreso y La Cuchilla 1 y 2).





- Cantón Lourdes.
- Pozos.
- Tubería madre del sistema La Cuchilla.
- Área de distribución del pozo La Cuchilla y El Pital.
- Área de distribución del pozo Palo Grande y El Progreso.
- Área de distribución de los chorros, solamente al casco urbano de Colón.

Ilustración 18 Mapa de Distribución de redes, para la zona el Cantón Lourdes - Gerencia Central ANDA Dpto. Producción.





2.9 Red de distribución Lourdes, Colón

La red básica administrada por ANDA en la zona del Casco urbano de Lourdes, tiene aproximadamente 46 años de existencia y la forman: Tuberías de Ho. Fundido, hierro galvanizado y PVC, con diámetros que varían de 1 ½ “a 10”.

2.9.1 Funcionamiento de la red de distribución.

La producción de las dos estaciones de bombeo que están al servicio del Cantón Lourdes no es adecuada para satisfacer la demanda actual en dicho Cantón; se dan deficiencias por el tipo de tubería ya sea por su antigüedad o por diámetros no adecuados, encontrándose en la red, válvulas y conexiones ilícitas por parte de los usuarios, agregando a esto, la falta de supervisión y mantenimiento de las tuberías.

Cuando las áreas de producción se encuentran operando se realizan maniobras a través de 10 válvulas existentes en la red. Estas maniobras se realizan cada dos días por un valvulero. Las válvulas son de hierro fundido de diferente diámetro. En cuanto a los hidrantes, estos no existen.

2.9.2 Presiones máximas y mínimas

La topografía de Lourdes, se desarrolla con pendiente promedio del 3% desplazándose con dirección Nor- Oeste, con elevaciones de 588 msnm y 532 msnm.

No existe disponibilidad de datos medidas de presión, debido a que en las áreas de producción los manómetros se encuentran deteriorados.





2.10 Unidades de producción

La producción de las 4 áreas según la información reportada de los aforos de los pozos realizados por ANDA en la fecha indicada la muestra el cuadro siguiente. En aquel entonces se trabajaba de esta manera, con una producción total de los cuatro pozos de 162.5 l/s. y la producción se había disminuido, debido a que los pozos La Cuchilla 1 y 2 del Cantón Las Moras estaban fuera de servicio.

Es importante señalar que la producción inicial del pozo La Cuchilla 1 fue de 81 l/s y la del pozo 2 fue de 69 l/s.¹³

Nombre de la fuente	Pozo	Caudal (l/s)	Horas de trabajo/día	Produccion (m ³ /día)	Fecha del Aforo
Quezaltepec	P2	17.7	24	1529.3	18/Enero/97
La Cuchilla	P1	46.3	24	4001.2	30/Marzo/95
La Cuchilla	P2	35.5	24	3067.2	30/Marzo/95
San Andres Country	P1	63	24	5443.2	09/Julio/97
Total		162.5		14040.9	

Ilustración 19 Producción de Agua- Propuesta de ordenamiento y desarrollo urbano de Lourdes, Colón 1998.

Actualmente (año 2010) la Gerencia Central de ANDA, ya no administran el pozo San Andrés Country, ya que ahora es un pozo privado; y el de Quezaltepec solo distribuye su caudal a Santa Tecla.

A Continuación se muestra una tabla que enumera las fuentes y la producción que estas tienen actualmente en el Cantón Lourdes.

¹³ Propuesta de ordenamiento y desarrollo urbano de Lourdes, Colón, Autores: Funes Soto, Ruperto de Jesús, 1998.





Sistema	Fuente	Tipo de	Produccion por	M³ / hora	Horas de	Caudal /	7 hora de
		Abastecimiento	Caudal lt / s	Promedio	trabajo del sistema/ día	Producido m³ / día	Funcionamiento
La Cuchilla	Palo Grande	1PP	62.5	216	0	0	0
	La Cuchilla	1PP	28.32	101.95	23.68	2414.176	713.65
	Progreso	1PP	45.53	163.91	11.32	1855.4612	1147.37
	La Cuchilla	1RB	51.37	184.93	15		
	La Cuchilla	2RB	56.78	464	16.57		
	Pital	1PP	32.78	542	19.36	10493.12	3794
TOTAL			277.28			14762.7572	5655.02

Las siguientes tablas y graficas, son un resumen las cuales describen sobre el abastecimiento general del agua potable en diferentes periodos que ha tenido Lourdes, Colón.

DESCRIPCION GENERAL DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PERIODO: 16 DE NOV AL 15 DIC DE 2006										
Sistema	Mpio	Fuente	Pobl. Estimada (hab)	Dotacion Estimada (L-P-D)	Caudal Demandado (m3 /día)	Caudal Producido (m3/dia)	20% perdidas en el sistema	Caudal Servido (m3/día)	Eficiencia del Sistema (%)	Horas de Servicio/ día
Lourdes Colón	Canton Lourdes	La Cuchilla	73,498	150	11,024.70	14,205.87	2,841	11,364.70	100%	24
		El Progreso								
		Palo Grande								
		El Pital								

Ilustración 20 Descripción general del abastecimiento de agua potable – Gerencia Central ANDA Dpto. Producción. 2006.

DESCRIPCION GENERAL DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PERIODO: 16 DE OCT AL 15 NOV DE 2008										
Sistema	Mpio	Fuente	Pobl. Estimada (hab.)	Dotacion Estimada (L-P-D)	Caudal Demandado (m3 /día)	Caudal Producido (m3/dia)	20% perdidas en el sistema	Caudal Servido (m3/día)	Eficiencia del Sistema (%)	Horas de Servicio/ día
Lourdes Colón	Canton Lourdes	La Cuchilla	73,498	150	11,024.70	11,402.78	2,281	9,122.23	83%	19.86
		El Progreso								
		Palo Grande								
		El Pital								

Ilustración 21 Descripción general del abastecimiento de agua potable – Gerencia Central ANDA Dpto. Producción. 2008.





DESCRIPCION GENERAL DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PERIODO: 16 DE ENE AL 15 FEB DE 2010										
Sistema	Mpio	Fuente	Pobl. Estimada (hab)	Dotacion Estimada (L-P-D)	Caudal Demandado (m3 /día)	Caudal Producido (m3/día)	20% perdidas en el	Caudal Servido (m3/día)	Eficiencia del Sistema	Horas de Servicio/día
Lourdes Colón	Canton Lourdes	La Cuchilla	73,498	150	11,024.70	4,338.10	868	3,470.48	31%	7.55
		El Progreso								
		Palo Grande								
		El Pital								

Ilustración 22 Descripción general del abastecimiento de agua potable – Gerencia Central ANDA Dpto. Producción. 2010.

2.10.1 Caudal producido

Es el que se recolecta de las fuentes: La Cuchilla 1 y 2, El Progreso, Palo Grande y El Pital.

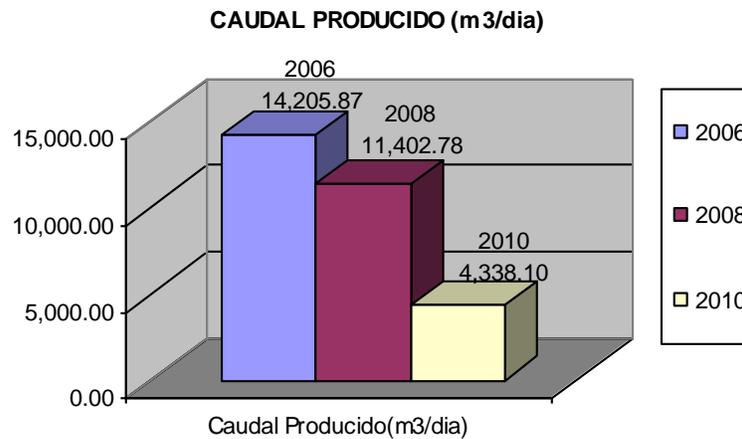


Ilustración 23 Caudal producido años, 2006, 2008 y 2010 - Gerencia Central ANDA Dpto. Producción.





2.10.2 Perdidas en el sistema

Se refiere al derroche de agua, este consumo de agua se clasifica como “no computable”, aunque aparte del desperdicio puede considerarse computable en el sentido de que su causa y cuantía son aproximadamente conocidas. El agua “no computable”, es la que se pierde, debido al deslizamiento en contadores y bombas o depósitos.¹⁴

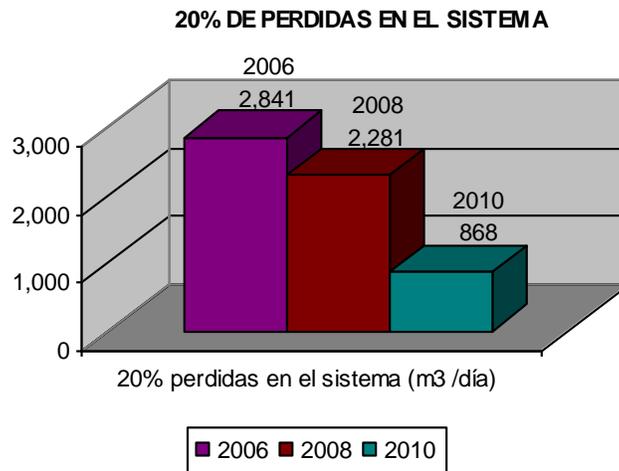


Ilustración 24 % de perdidas en el sistema, años 2006, 2008 y 2010 - Gerencia Central ANDA

¹⁴ Los Recursos hidráulicos y el servicios y el servicio de agua potable en El Salvador, Autores: Rodríguez Carballo, Pedro, 1971.





2.10.3 Caudal servido

Se refiere a la cantidad de m³ de agua, que va en las redes de distribución, las cuales sirven a población del Cantón Lourdes.

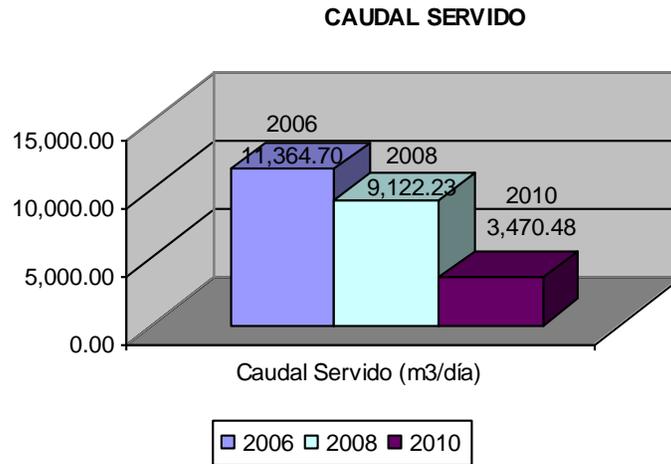


Ilustración 25 Caudal servido, año 2006, 2008 y 2010 - Gerencia Central ANDA Dpto. Producción.





2.10.4 Eficiencia del sistema

Porcentaje que determina el vigor que ha tenido en cada año el sistema de rebombeo, los cuales abastecen a las urbanizaciones del Cantón Lourdes.

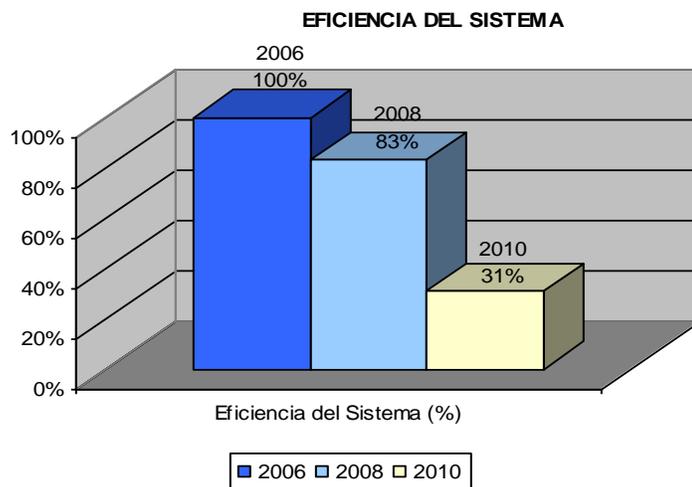


Ilustración 26 Eficiencia del sistema, año 2006, 2008 y 2010 - Gerencia Central ANDA Dpto. Producción.





2.10.5 Hora de servicio/ día

Se refiere a la cantidad de horas que se le da servicio a las urbanizaciones y que con el pasar de los años ANDA ha optado por la racionalización por horas para cada colonia para poder abastecerlas a todas, a causa de varios factores los cuales son por el crecimiento población y el principal por la falta de funcionamiento del pozo Palo Grande el cual producía la mayor cantidad de agua y que dejó de servir porque se encontró una alta concentración de plomo (0.03 mg/Lt). (Ver anexo 4 y 5).

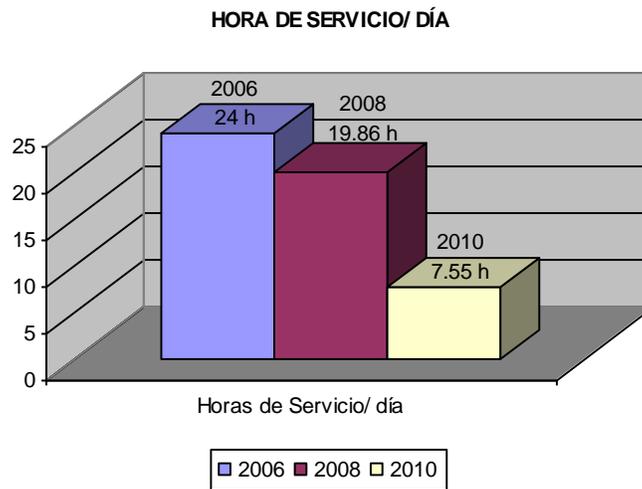


Ilustración 27 Hora de servicio/día, año 2006, 2008 y 2010 - Gerencia Central ANDA Dpto. Producción.





2.11 Consumo

Referente al consumo de agua potable, este se estimaba en base a un reporte comercial de ANDA sobre servicios que se facturaban para el Cantón Lourdes, en el año 1997, los cuales proporcionaron los resultados contenidos en el cuadro siguiente:

Categoría	Nº de conexiones	Consumo (m ³ /mes)	Consumo/ conexión (m ³)
Domiciliar	3791	108044	28.5
comercial	90	12951	143.9
Industrial	18	9480	526.7
Gubernamental	11	732	66.5
municipal	1	30	30
Hospitales	1	166	166
Meson	55	3282	59.7
Total	3967	134729	

Ilustración 28 Consumo actual por categoría - Propuesta de ordenamiento y desarrollo urbano de Lourdes, Colón 1998.

2.12 Demanda

En Lourdes, Colón hay 83 colonias urbanas las cuales solo a 68 de ellas les dan agua potable ANDA, las demás 15 colonias se abastecen de agua potable por medio de pozos privados, los cuales regulan su saneamiento por medio del Ministerio de Salud. De las 68 colonias mencionadas anteriormente su población estimada es de 52,110 habitantes, tomando en cuenta que el consumo promedio mensual de agua de una persona es de 4 o 5 m³ y el consumo promedio mensual de una familia de 5 miembros es de 20 a 25 m³.

A continuación se enlistaran las diferentes colonias las cuales dependen de ANDA para obtener el servicio de agua potable.





#	COLONIAS	VIVIENDA	TOTAL	
1	Urb. Nuevo Lourdes	2500	4200	
6	Res. Los Chorros	1700		
3	Res. Las Moras	175	1989	
4	Col. Progreso	224		
5	Col. Las Delicias	130		
6	Col. Arboledas # I	215		
7	Col. Arboledas # II	132		
8	Col. Paola	40		
9	Col. Tepeyac	110		
10	Col. Lourdes # II	46		
11	Col. San Antonio	35		
12	Col. San Jose # I	126		
13	Col. San Jose # II	29		
14	Col. Santa Isabel	61		
15	Col. Los Cerritos	59		
16	Col. Palos Grandes	465		
17	Col. Monte Carlos	44		
18	Col. Margaritas	98		
19	Col. San Martin	35		587
20	Col. San Ramon	25		
21	Col. El Cira	27		
22	Col. Santa Maria	49		
23	Col. 3 en Uno	55		
24	Col. Las Brisas	211		
25	Col. Libertad	121		
26	Col. Provenir	43		
27	Col. San Pedro	21		
28	Col. Santa Lucia	45	256	
29	Col. El Sause	77		
30	Col. Sagrado Corazon	39		
31	Col. Las Piletas	46		
32	Col. Teotepeque	49		
33	Col. Hermosa Provincia # I	123	593	
34	Col. Hermosa Provincia # II	39		
35	Col. Lemor	27		
36	Col. San Francisco # I	51		
37	Col. San Francisco # II	62		
38	Col. San Antonio # I	37		
39	Col. San Antonio # II	41		
40	Col. San Jose # III	63		
41	Col. Principe de Paz	49		
#	COLONIAS	VIVIENDA		
42	Col. Buenos Aires	101		





43	Col. California	63	
44	Col. Rancho Hondo	77	
45	Col. El Capulin	7	
46	Col. El Triunfo	10	
47	Col. El Limon	21	
48	Canton Lourdes	1500	1828
49	Col. Lourdes # II	29	
50	Col. Calle Vieja	42	
51	Col. Fatima	39	
52	Col. Flor Blanca	21	
53	Col. Serrano	19	
54	Col. Vasquez	19	
55	Col. Porvenir # II	31	
56	Col. Provenir # III	36	
57	Col. Ave Maria	41	
58	Col. Cuellar	23	
59	Col. Urbina	33	
60	Col. Teotepeque # II	29	469
61	Col. Lemus	27	
62	Col. El Carmen	42	
63	Col. Rimamor	32	
64	Col. Llanos de Lourdes	42	
65	Col. Los Conacastes	51	
66	Col. Ave Maria # II	34	
67	Col. Las Camelias	29	
68	Col. Arboledas / Cedros	500	500
TOTAL			10,422
POBLACION			52110

Ilustración 29 Tabla con las colonias urbanas del Cantón Lourdes abastecidas por ANDA – Centro de salud pública de Lourdes.





En esta tabla se puede observar las 15 colonias que son autoabastecidas con un total de 10,726 viviendas, con una población de 53,630 habitantes aproximadamente.

#	COLONIAS	VIVIENDA	TOTAL
1	Urb. Campos verdes	5000	8671
2	Urb. Villa Lourdes	3671	
3	Res. Linda Vista	135	716
4	Col. El Milagro	97	
5	Col. 22 de Agosto	129	
6	Col. La Reforma	79	
7	Col. 20 de Octubre	146	
8	Col. 21 de Abril # I	130	
9	Col. 21 de Abril # II	96	1209
10	Col. San Andres Contry	29	
11	Col. Campo verde # I	26	
12	Col. Campo verde # II	19	
13	Col. Campo verde # III	32	
14	Col. Belen # I	104	130
15	Col. Belen # II	26	
TOTAL		10,726	
POBLACION		53,630	

Ilustración 30 Tabla con las colonias urbanas del Cantón Lourdes abastecidas por pozos privados– Centro de salud pública de Lourdes.

2.13 Comparación entre oferta y demanda

Al haber observado todo lo anterior, se debe decir que la demanda de agua que está teniendo el Cantón Lourdes es bastante acelerada ya que su tasa de crecimiento poblacional es del 6%, a diferencia que en el Área Metropolitana de San Salvador que tiene una tasa del 3%. La tasa de crecimiento es un factor que determina la magnitud de las demandas que un país debe satisfacer por la evolución de las necesidades de su pueblo en cuestión de infraestructura (por ejemplo, escuelas, hospitales, vivienda, carreteras), recursos (por ejemplo, alimentos, agua, electricidad), y empleo.

Tomando como referencia los 3 diferentes periodos 2006, 2008 y 2010¹⁵, se puede ver que hay una mayor demanda y si a esto se le suma, que han bajado los

¹⁵ Véase ilustración 56-58 de Aspectos técnicos en el manejo y tratamiento del agua en la vivienda urbana de El Salvador.





mantos acuíferos y hay problemas en los sistemas de abastecimiento de agua potable para esta población, ANDA se ve obligada a racionar el agua potable por horas, para poder suministrarla a las 68 colonias con una población estimada de 52,110 habitantes que necesitan de 4 a 5 m³ mensuales por persona lo que se traduce en aproximadamente 208,440 m³ por mes, siendo esta la demanda esto significaría que ANDA estaría en la necesidad de producir 6,948m³/día para satisfacer las necesidades de la población de Lourdes, Colón, cosa que por el momento no se está dando y se limita a producir 3,470.48 m³/día.

A continuación esta grafica muestra la diferencia entre la demanda que es bastante elevada con 52,110 habitantes y la oferta con 3,470.48 m³/día.

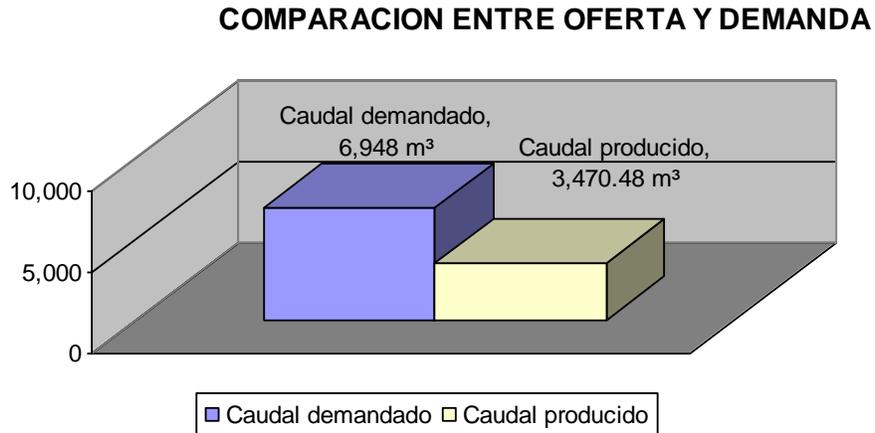


Ilustración 31 Comparación entre oferta y demanda.

