

パラグアイ共和国

パラグアイ共和国  
水・衛生セクター基礎調査  
最終報告書

Vol.3 サポートニング・レポート

平成 21 年 9 月  
(2009 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

委託先  
株式会社 協和コンサルタンツ  
株式会社 建設技研インターナショナル

中南
JR
09-005

パラグアイ共和国

パラグアイ共和国  
水・衛生セクター基礎調査  
最終報告書

Vol.3 サポートニング・レポート

平成 21 年 9 月  
(2009 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

委託先  
株式会社 協和コンサルタンツ  
株式会社 建設技研インターナショナル

パラグアイ共和国

水・衛生セクター基礎調査

最終報告書の構成：

Vol.1 メイン・レポート

Vol.2 要約

Vol.3 サポート・レポート

Vol.4 データブック

Vol.5 写真集

**最終報告書**

**Vol.3 サポートニング・レポート**

<b>1章 都市部上水道</b> .....	1-1
1.1 アスンシオン首都圏の無収水率問題 .....	1-1
1.2 アスンシオン首都圏周辺都市の水源問題 .....	1-7
1.3 地方都市部上水道の状況 .....	1-9
1.4 水質基準 .....	1-23
<b>2章 農村部上水道</b> .....	2-1
2.1 SENASA の開発手法の問題点.....	2-1
2.2 水質分析.....	2-5
2.3 農村部における問題点と課題の整理.....	2-8
<b>3章 下水道、衛生施設</b> .....	3-1
3.1 実地調査結果詳細 .....	3-1
3.2 下水道における問題点のまとめ.....	3-26
<b>4章 地下水開発</b> .....	4-1
4.1 地下水に関するこれまでの調査.....	4-1
4.2 井戸台帳とパティニーヨ帯水層.....	4-13
<b>5章 需要者アンケート調査</b> .....	5-1
5.1 パラグアイ地図.....	5-1
5.2 アンケート調査質問票.....	5-2
5.3 東部地域都市部.....	5-11
5.4 東部地域農村部.....	5-38
5.5 西部地域.....	5-108
<b>6章 上下水道普及率</b> .....	6-1
6.1 概要.....	6-1
6.2 人口の推定.....	6-8
6.3 上水道普及率の算出.....	6-9
6.4 下水道普及率の算出.....	6-21

## 1 章 都市部上水道

# 1章 上水道

## 1.1 アスンシオン首都圏の無収水率問題

### (1) 過去の漏水調査

ESSAP アスンシオン首都圏上水道システムの無収水率について、現状及び問題点を記述する。

ESSAP アスンシオン首都圏の漏水問題に関わる調査は、1997年～2000年の間に BID の融資で実施されている「(Diseño e implementación del sistema de Fortalecimiento Institucional, Corposana)「Monitoreo y Reducción del Agua No Contabilizada」(Luis Berger International, INC (USA)& Electromon S.A.(Paraguay)。

この調査では、対象地域のモニタリング、現況調査を実施しており、その結果以下の問題点が指摘されている。

- 1) 埋設深さが十分に取れていない(80cm 以下)で漏水が多いため、工事の検査を確実にせねばならないこと。
- 2) 空気弁、泥水弁等のアクセサリがない、もしくは大口径管には設置されていても機能不全の状態にあること。
- 3) 漏水は 100mm以下の小口径管で修理件数の 90%以上を占めること。
- 4) PA 管は修理、接続に問題があるため、PVC 管、ダクタイル鋳鉄管に変更するのが望ましいこと。
- 5) 修理記録等の管路に関わるデータを整理し、漏水防止に活用すること。

また、最終的に報告書で勧告された内容は以下のとおりである。

### 勧告

- 1) 300mm 以上の本管には個人用の給水栓を接続しない（正式に選定された大口需要家を除く）。（高水圧による管の破損及び漏水を避けるため）
- 2) 今後の管路の更新に先行して、空気弁の設置がなされるべきである。
- 3) 管工事の質を向上させるため、工事業者の経験等をしっかり検討せねばならない。
- 4) 仕様書どおりの埋設深を管理する。
- 5) 漏水防止プログラムを継続的に実施する。

## 1.2 JBICによるプロジェクトと無収水率

その後、1995年からJBIC融資によるプロジェクトが実施されているが（借款契約調印1995年、貸付完了2002年）、当初の計画では上述の漏水調査結果を受けて、径100mm、50mmの小口径管も含まれていた。しかし、円ドルレートの変化を含めた予算等の問題から最終的には口径150mm以上の送水管、配水管を敷設する事となり、小口径間はESSAP（当時CORPOSANA）側が独自に実施することとなった(表1.1参照)。

表 1.1(1) 送配水管（計画）

Tubería dúctil y PVC (mm)	Hierro Ø	Lambaré	Loma Pytá	M. R. Alonso	Luque	Longitud total (m)
800			85		1.685	1.770
700		2.038	700		498	3.236
600		766	640			1.406
500		5.474	1.184	3.978	828	11.464
400		3.872	400	2.528	330	7.130
350		3.240	1.764	1.668		6.672
300		556	2.864	468	1.598	5.486
250		5.072	3.538	1.068	2.152	11.830
200		3.018	1.594	5.270	3.232	13.114
150		7.190	532	3.736	4.770	16.228
100		13.104	1.294	7.586	4.286	26.270
50		11.872	6.356	5.918	6.990	31.136
Total		56.202	20.951	32.220	26.369	135.742

表 1.1(2) 送配水管（実施）

Tubería dúctil y PVC (mm)	Hierro Ø	Lambaré	Loma Pytá	M. R. Alonso	Luque	Longitud total (m)
800			85		1.685	1.770
700		2.038	700		498	3.236
600		766	640			1.406
500		5.474	1.184	3.978	828	11.464
400		3.872	400	2.528	330	7.130
350		3.240	1.764	1.668		6.672
300		556	2.864	468	1.598	5.486
250		5.072	3.538	1.068	2.152	11.830
200		3.018	1.594	5.270	3.232	13.114
150		7.190	532	3.736	4.770	16.228
Total		31.226	13.301	18.716	15.093	78.336





(3) 漏水に対するクレーム数

上述の BID による調査では、顧客からの漏水に対する当時のクレーム数を集計している。表 1.2、図 1.2 は、1996 年～1998 年の年間クレーム数を示す。クレームは、1996 年では 1 日当たり 42 件であったものが、1998 年には 53 件へと増加している。

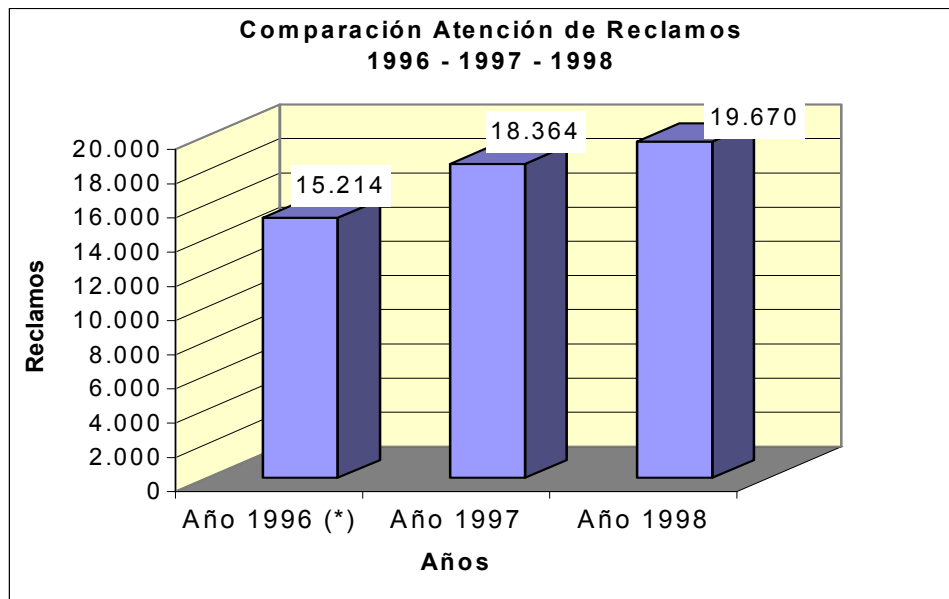


図 1.2 1996 年～1998 年の漏水クレーム数

表 1.2 1996 年～1998 年の漏水クレーム数

Reclamos por Daños en la Red			
1996 - 1997 - 1998			
Concepto	Año 1996	Año 1997	Año 1998
C.Reclamos	15.214	17.443	19.504
Reclamos/Día	42	48	53
Reclamos/Km	6	7	8

一方、今回の調査で収集した 2006 年～2009 年漏水クレーム数は表 1.3 のとおりである。上述の漏水調査におけるクレーム数に比べると 3 倍弱と大きく、内容に何らかの差があると考えられ、単純に比較することはできない。しかし、この 2006 年～2008 年の 3 年間に限っても、特に減少することもなく、2008 年の 41,581 件は、1 日当たり 114 件のクレームがなされている事を示す。

表 1.3 2006 年～2009 年の漏水クレーム数  
(Reclamos por Caños Rotos(Pérdida en las Redes))

月	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年
JAN	4,585	4,161	4,249	4,602
FEB	4,517	3,921	4,115	3,881
MAR	4,998	4,150	3,852	3,762
ABR	3,750	3,531	4,335	3,714
MAY	4,116	4,893	3,779	—
JUN	3,040	3,993	3,651	—
JUL	2,546	4,157	2,958	—
AGO	2,539	3,646	2,658	—
SEP	2,386	2,858	2,640	—
OCT	2,575	3,306	2,887	—
NOV	3,549	3,567	2,899	—
DEC	3,062	2,996	3,558	—
計	41,663	45,179	41,581	15,959

資料：ESSAP

#### (4) ESSAP クレーム対応の体制

ESSAP の送配水管の維持管理は、「Gerencia Redes de Asuncion」がアスンシオン市内、アスンシオン首都圏のほかの区域を「Gerencia de Redes de Area Metropolitana」が実施している。

ただし、基本的な漏水対応は民間の配管業者に委託しており、漏水発生時に顧客からのクレームは ESSAP 内にあるサービスセンターで受け付けた後、契約業者（委託）に直接に問題点の場所と内容が回送され、業者が修理を行っている。

現在の問題点は、これらのクレーム地点、漏水の内容、業者の対応が管路の情報として ESSAP 内にストックされることなく、消失していることである。これらの情報は、管路の現状を解析する上で重要な情報であり、今後の管路更新計画策定にあたっての基礎情報となるため、今後の情報管理体制を整える必要がある。

## (5) 管路情報

現在、管路の情報は ESSAP 技術管理部内の台帳課で首都圏の配水管路情報 (Arc view) は管理されている。ただし、管路の更新が行われても、すぐに情報を更新するようにはなっておらず、関係者によると実際の管路とは齟齬があるとの事であった。

また、調査中にコンタクトした漏水管理課では、事務所内のコンピューターでこの管路情報を共有していない。

## (6) アスンシオン首都圏無収水率改善の検討

本課題に対する解決策の検討結果を図 8.2 に示す。主要な方策は、アスンシオン首都圏において、ESSAP 漏水防止調査体制の整備、配水システムの改良、老朽管の更新を実施する事であり、これによって無収水率の削減が可能となる。この結果、漏水で無効となっていた配水量を有効に活用、首都圏の人口増へ対応した給水普及率の向上によって政策目標としての MDG(2015 年)に貢献することとなる。

関連する調査、業務の概要は以下のとおりである。

### 1) 管路情報の把握

これまでに ESSAP で作成された管路図、工事記録、修理記録等に基づいて管路情報を整理する。管路情報は管路診断に不可欠であり、更新計画に反映される。また、水量、水圧、水質の情報は管路の維持管理にも活用できる。

#### (a) 管路情報の種類

管路の情報には、管体、埋設環境、管路水理・水質、事故、苦情、社会的情報がある。

#### (b) 管路情報の管理

管路情報は、管理図面、台帳、マッピングシステム等で管理する。

### 2) 管路診断と把握

送配水管路は経年劣化すると、機能や能力が低下して更新が必要となる。管路更新を効率的かつ効果的に行うには、強度や耐久性等の状況を診断することが不可欠である。

#### (a) 間接診断

苦情、事故、修理記録、水量・水質・水圧に関する記録等をもとに将来の変化を予測する方法。

#### (b) 直接診断

管路を直接調査して機能を測定する。

管内面、管外面、継ぎ手、管体(残存管厚)、通水断面積、周囲の土壌や地下水水質

### 3) 漏水防止計画

漏水防止計画は、基礎的対策、対処療法的対策、予防的対策に分かれる。

#### (a) 基礎的対策

- ・配水量の分析
- ・漏水量の把握

直接測定： 対象区間の制水弁、止水栓、給水栓を全て閉めて、流量を測定。

間接測定： 夜間最小流量測定法

#### (b) 対処療法的対策

- ・機動的作業 地上漏水の早期発見と漏水箇所を的確に探知して修理する。
- ・計画的循環作業 対象地域を適切に分割し、ある周期で計画的に地下漏水の発見、修理を行う。
- ・漏水箇所の探知 地下漏水の探知作業

#### (c) 予防的対策

管路の更新を行うなど、漏水の原因を取り除く作業を行う。

### 4) 主要な漏水探知機器

- ・音聴棒
- ・電子式漏水探知器
- ・相関式漏水発見装置

## 1. 2 アスンシオン首都圏周辺都市の水源問題

首都圏周辺に位置する M.R.Alonso、Limpio、Luque、F.Mora、San Lorenzo では、パティニーニョ帯水層からの地下水を水源としているが、揚水量の低下、塩水化、下水からの汚染が問題となっている。パティニーニョ帯水層については、メインレポート2章「地下水開発」にて記述済みである。対象とする地域は図 1.3 に示すとおりである。

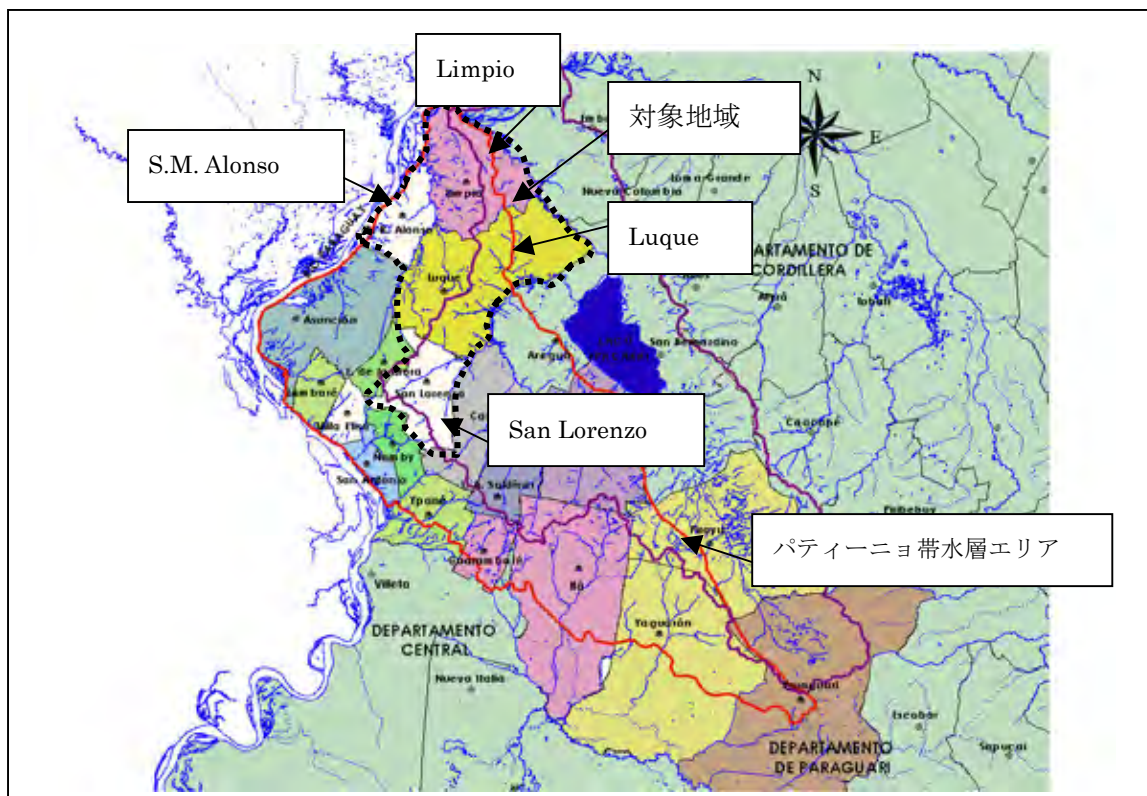


図 1.3 首都圏周辺都市代替水源の対象地域

対象地域における 2008 年、2015 年の人口は以下のとおりである。2015 年人口は、人口増加率を首都圏の 4.5%を用いて推定した。

表 1.4 4市の人口

地区	2002 年	2008 年	2015 年
Lambre	119,795	168,675	239,873
San Lorenzo	204,356	287,977	409,532
Limpio	73,158	87,301	124,151
M.R.Alonzo	65,229	87,029	123,764
計	462,538	630,982	897,320

一方、対象地域の上下水道サービスは ESSAP 以外に水衛生委員会や民間の水道業者が実施している(表 1.5 参照)。上水道システムの数合計 127 となるため、プロジェクト実施に当たっては、これらの事業者との調整が必要となる。

また、対象地域の人口は、現在でも 63 万人と多く、すべての水を表流水に切り替えると大規模な浄水場が必要となるため、調査実施に当たっては、将来的にも利用可能な地

下水開発の地域、利用可能量を検討して、表流水利用、地下水利用の利用可能量を推定することが重要となる。

表 1.5 4 市の上下水道事業者数

	ESSAP S.A.	水衛生委員会	住民組合	民間
Limpio	1	5	21	15
Luque	1	7	6	18
Mariano R. Alonso	1	0	0	2
San Lorenzo	1	1	11	37

ERSSAN 資料

ERSSAN による水道事業者との契約は 2011 年から開始され、事業者数は変わる可能性はあるが、基本的にこれらの水道事業者が継続して実施する場合、本事業はパラグアイ河から取水、浄水を水道水の生産・送水事業者（ESSAP を想定）が行い、配水以降を各事業者が運営することが想定される。

### 1. 3 地方都市部上水道の状況

#### (1) 対象となる都市

ESSAP、水衛生委員会が給水事業を実施する地方都市部では、施設の整備が遅れ、給水サービス（給水時間、水質、水圧）のレベルも低下しており、また給水区域内の新規給水接続希望者にも十分対応できない状態にある。

本来的には、1 万人以上の人口を有する都市部は ESSAP が上下水道事業を実施する区分であるが、実際には多くの都市で水衛生委員会、住民組合、民間水道業者が給水事業を運営している。このため、全ての地方都市の上水道計画を策定する場合は、ESSAP、県、市役所、水衛生組合、住民組合、民間事業者が参加する事が必要となる。調査開始に当たっては、調査の期間、人的資源に制限がある場合は、「パ」国側のセクター部門を管轄する MOPC 上下水道室等と調整し、ESSAP 管轄の都市部、現在飲料水に問題を抱えて緊急性の高い都市部等を選定する必要がある。

図 1.4 に地方都市の位置図、表 1.6 に、2008 年の 1 万人以上の都市のリストを示す。アスンシオン首都圏での都市部人口はおよそ 199 万人、それ以外の地方都市部の合計は 116 万人である。



表 1.7 1 万人以上の人口の都市リスト (灰色は首都圏)

		Pob. (Censo2002)			都市部%	Pob. DGEEC (2008)			
		Total	Urbana	Rural	Urbano	Total	Urbana	Rural	
Asunción	Asunción	512,112	512,112	0	100.0%	521,399	521,399	0	1
Concepción	Concepción	73,210	44,070	29,140	60.2%	76,378	46,741	29,637	2
Concepción	Horqueta	52,573	9,946	42,627	18.9%	55,882	11,131	44,751	3
San Pedro	San Estanislao	49,249	13,202	36,047	26.8%	42,087	11,703	30,384	4
Cordillera	Caacupé	42,127	19,131	22,996	45.4%	47,251	21,930	25,321	5
Cordillera	Piribebuy	19,594	9,617	9,977	49.1%	22,788	11,413	11,375	6
Cordillera	Tobatí	23,295	9,751	13,544	41.9%	26,625	11,411	15,214	7
Guairá	Villarrica	55,200	38,961	16,239	70.6%	56,385	40,361	16,024	8
Caaguazú	Coronel Oviedo	84,103	48,773	35,330	58.0%	89,262	52,657	36,605	9
Caaguazú	Caaguazú	98,136	48,941	49,195	49.9%	106,513	54,184	52,329	10
Caaguazú	Dr. J. Eulogio Estigarribia	24,634	9,921	14,713	40.3%	25,659	10,590	15,069	11
Caazapá	Caazapá	22,372	5,990	16,382	26.8%	23,996	6,665	17,331	12
Itapúa	Encarnación	93,497	67,173	26,324	71.8%	104,945	76,447	28,498	13
Itapúa	Coronel Bogado	17,065	9,388	7,677	55.0%	19,724	11,048	8,676	14
Misiones	San Juan Bautista	16,563	9,822	6,741	59.3%	18,441	11,120	7,321	15
Misiones	Ayolas	15,219	10,851	4,368	71.3%	16,921	12,234	4,687	16
Misiones	San Ignacio	24,003	13,716	10,287	57.1%	26,732	15,543	11,189	17
Paraguarí	Paraguarí	22,154	8,307	13,847	37.5%	23,335	8,983	14,352	18
Alto Paraná	Ciudad del Este	222,274	222,274	0	100.0%	279,655	279,655	0	19
Alto Paraná	Presidente Franco	52,826	47,246	5,580	89.4%	68,242	61,716	6,526	20
Alto Paraná	Hernandarias	63,248	47,266	15,982	74.7%	79,735	60,384	19,351	21
Alto Paraná	Minga Guazú	48,006	14,806	33,200	30.8%	60,719	19,334	41,385	22
Alto Paraná	Santa Rita	16,427	8,572	7,855	52.2%	19,511	10,376	9,135	23
Central	Areguá	44,566	10,009	34,557	22.5%	67,847	15,916	51,931	24
Central	Capiatá	154,274	154,274	0	100.0%	209,012	209,012	0	25
Central	Fernando de la Mora	113,560	113,560	0	100.0%	162,652	162,652	0	26
Central	Guarambaré	16,687	8,846	7,841	53.0%	26,744	14,445	12,299	27
Central	Itá	50,391	17,469	32,922	34.7%	81,084	28,920	52,164	28
Central	Itauguá	60,601	45,577	15,024	75.2%	89,449	68,168	21,281	29
Central	Lambaré	119,795	119,795	0	100.0%	168,675	168,675	0	30
Central	Limpio	73,158	73,158	0	100.0%	87,301	87,301	0	31
Central	Luque	185,127	170,986	14,141	92.4%	291,225	271,892	19,333	32
Central	Mariano Roque Alonso	65,229	65,229	0	100.0%	87,029	87,029	0	33
Central	Ñemby	71,909	71,909	0	100.0%	86,614	86,614	0	34
Central	San Antonio	37,795	37,795	0	100.0%	38,933	38,933	0	35
Central	San Lorenzo	204,356	204,356	0	100.0%	287,977	287,977	0	36
Central	Villa Elisa	53,166	53,166	0	100.0%	69,847	69,847	0	37
Central	Villeta	22,429	10,106	12,323	45.1%	36,228	16,686	19,542	38
Central	Ypacaraí	18,530	9,073	9,457	49.0%	30,150	15,064	15,086	39
Ñeembucú	Pilar	27,980	24,300	3,680	86.8%	29,328	25,764	3,564	40
Amambay	Pedro Juan Caballero	88,189	64,592	23,597	73.2%	95,786	71,114	24,672	41
Canindeyú	Salto del Guairá	11,298	6,653	4,645	58.9%	14,913	8,931	5,982	42
Canindeyú	Curuguaty	57,387	9,493	47,894	16.5%	65,310	11,457	53,853	43
Pdte. Hayes	Villa Hayes	57,217	15,823	41,394	27.7%	69,493	19,913	49,580	44
Boquerón	Mariscal José F. Estigarribia	41,106	16,418	24,688	39.9%	54,575	22,343	32,232	45
計		3,222,637	2,532,423	690,214	—	3,962,357	3,155,679	806,678	
					首都圏		1,991,331		11
					地方		1,164,348		34

DGEEC 資料



(2) ESSAP が事業運営する都市とその状況

2008 年 ESSAP 地方都市の接続に関する資料は表 1.7 のとおりである。(a)の ESSAP 給水区内戸数は、現在 ERSSAN によって給水範囲として指定されている地区内の戸数であり、(b)はその範囲での接続数である。一部の都市 (Pilar 市, Villarrica 市、Paraguarí 市) を除くと、たとえ人口が 1 万人を超えていても ESSAP 以外の事業者が存在し、ESSAP から正式に給水区域を指定されている。指定された給水区域内では上水道に加えて下水道事業を実施する権利も有する。(c)は Concepción 市内の ESSAP 管轄区内でも未だに水道の接続がなされていない戸数が 3,269 戸と推定されることを示している。また、Caaguazú 市、Cnel. Obeido 市等では市全体では ESSAP の接続数よりも他の民間事業者、水衛生委員会の接続数が上回っているケースも多い。

表 1.7 ESSAP 管轄地方都市の接続状況

都市	(a) ESSAP 給水区内戸数	(b) ESSAP 接続数	(c) 差(a) - (b)	ESSAP による普及率	備考
Concepcion	8452	5,183	3,269	61%	JICA プロジェクトの予定
San estanislao	2001	1,311	690	66%	
Caacupe	4185	3,134	1,051	75%	
Eusebio Ayala ayala	2654	1,482	1,172	56%	
San bernardino	3619	2,686	933	74%	
Villarrica	13944	6,841	7,103	49%	
Caaguazu	6211	7,009	-798	—	約 50%は他の事業者で接続
Cnel Oviedo	11762	1,057	10,705	9%	他の事業者有り
Cnel Bogado	3309	8,398	-5,089	—	
Encarnación	18641	1,663	16,978	9%	他の事業者有り
San Juan Bautista	3139	2,608	531	83%	
Paraguarí	2305	1,639	666	71%	
Ciudad del Este	7313	2,108	5,205	29%	JICA プロジェクトの予定
Itá	3603	2,013	1,590	56%	
San Antonio	2160	758	1,402	35%	約 50%は他の事業者で接続
Alberdi	1691	1,413	278	84%	
Pilar	7919	5,593	2,326	71%	JICA プロジェクトの予定
Bella Vsita Norte	1801	1,492	309	83%	
Pedro Juan Caballero	8863	5,130	3,733	58%	
Mcal. Estigarribia	sd	736	-		
Villa Hayes	sd	3,374	-		
	113572	65,628	52,054		

ESSAP 資料

表 1.8 に、実地調査における ESSAP 地方事務所の給水状況、表 1.9 に 2008 年の ESSAP 資料から運転諸元を示す。

ESSAP 地方都市の事業は北部、中部、南部毎に地域事務所を持つ。しかし、基本的に全ての事務所の維持管理はアスンシオン中央に直結しており、薬液、スペアパーツ類の購入はアスンシオン市で実施して地方へ搬送される。また、水道メーター読み取りの結果もそのまま中央へ送られて、請求書、領収書類は印刷されて地方へ送られており、地方レベルの自主的な運営、維持管理は見当たらない。

地方都市部への拡張や維持管理予算が十分に投入されていないという点も相まって、維持管理が非効率になったり、技術員の中で問題が放置されるなどの状況も見られるため、地方レベルの運営、管理方法で何らかの改善が必要と考えられる。

表 1.8 ESSAP 運営による地方都市部給水状況

県名	市	施設等諸元	ESSAP 地方事務所 状況
Concepción	Concepción	接続戸数:5,500 戸 市内人口:約 45,000 人 生産施設:河川取水、急速ろ過システム+井戸 1 基(流量 14m <sup>3</sup> /hr) 生産量:4,600m <sup>3</sup> /dia 送配水:配水ポンプ 3 台にて配水管網へ、流量 410m <sup>3</sup> /hr、配水管には AC 管 4~6"を現在でも利用している。	民間業者、住民組合も給水事業を実施。水源はハラグアイ河から取水、急速ろ過システムの浄水場。フロック形成及び沈殿池がプラシル業者による方式で、ろ過池へのキャリーオーバーが多い。取水ポンプ、送水ポンプともに老朽化。調査時は、河川水位が 1.87m。生産量が不足で、簡易プラントを仮設予定(1,000m <sup>3</sup> /dia)。配水ポンプから高架水槽への送水管を設置、直接送水を予定。高架タンクからは給水区域内へ自然流下による配水予定。
San Pedro	San Estanislao (Santani)	接続戸数:1,338 戸(うち 90 戸は未払いのため配水停止中) 市内人口:約 17,000 人 生産施設:井戸、深さは約 250m、生産量 58m <sup>3</sup> /hr。 送配水:井戸→配水池→高架水槽→配水管網	水質は硬度が高く、(Ca)、管路、水道メーターに白色のスケールがたまる問題がある。可能であるなら、河川への取水&浄水システムに変更したい。踏査時は、橋の地点で流量が約 2m <sup>3</sup> /sec 程度であるが、乾期には相当水位が低下する模様で、継続的な観測が必要。
Cordillera	Caacupé	接続戸数:3,200 戸 市内人口:約 人 生産施設:河川取水、急速ろ過システム(取水:85m <sup>3</sup> /hr、浄水:80m <sup>3</sup> /hr)+井戸 170m 深度 50m <sup>3</sup> /hr、井戸 170m 深度 20m <sup>3</sup> /hr 送配水:配水池地上式:700m <sup>3</sup> ×2 基+高架水槽 500m <sup>3</sup> →配水管網	生産量の不足で井戸 2 本が必要との見解。料金未払い 350 戸、料金 34,000Gs/月、新規接続は月あたり 15 戸。周辺で民間 16 事業者が給水事業を実施しているが、塩素滅菌はなされていない。
Guairá	Villarica	接続戸数:2,700 戸 市内人口:約 35,800 人 生産施設:Tebicuarymi 川取水、急速ろ過システム(470m <sup>3</sup> /hr)+井戸 4 基 生産量:680m <sup>3</sup> /hr 送配水:浄水池(定置式)1,000m <sup>3</sup> +	Tebicuarymi 浄水場から送水。 接続、メーター設置 86%、市内は 100%が ESSAP による供給。周辺に移民が 300 世帯ほど未接続の状態。2ヶ月前に 60 世帯が新規に接続した。配管材の 80-90%が 25 年前に敷設されており漏水が多い。未収水率は算出していない。平均一日に 8 箇

県名	市	施設等諸元	ESSAP 地方事務所 状況
		送水ポンプで Villarrica 及び Coronel Oviedo 両市に送水している。	所の修繕を行っている。
Caaguazú	Coronel Oviedo	接続戸数: 約 7,000 戸 生産施設: Tebicuarymi 浄水場から送水している。  送配水: 配水池 700m3x2 基+高架水槽 (500m3)→配水管網	Tebicuarymi 浄水場から送水。 市内には、ESSAP 以外にも水衛生委員会、民間水道業者が営業を行っている。
Itapúa	Encarnación	接続戸数: 8,400 戸 生産施設: パラナ川から取水、浄水場急速ろ過システム。 生産量: 1,200m3/hr 送配水: 送水量は 1,350m3/hr。配水池 地上式 2,500m3、高架タンク 500m3x2 基	市南部は ESSAP が 100%給水。現在、既存浄水場内に浄水システムを増設中。この増設により、Sanisidro 及び Cambyreta へ配水拡張。EYB 資金により配水管網拡張中。浄水場は世銀及びパラクアイ側独自資金。 既存送配水施設に加えて、拡張へ向けて Sanisidro, Cambyreta へ配水池を建設。 北部は、水組合及び民間事業者が給水事業を行っている。市街地の老朽管対策で、ESSAP が対象リスト(メイン 12"x2,080m、6-2"x 約 30km)を準備中、EYB 資金で実施予定。
Itapúa	Coronel Bogado	接続戸数: 1,684 戸 市内人口: 約 3, 200 戸 生産施設: 井戸 3 基(約 70m3/hr の生産、うち、1 本は 540m 深度。現在、新規井戸(505m) を掘削中。) 生産量: 1,255m3/dia 送配水: 井戸→配水池→高架水槽→配水管網	料金未払いはない。周辺部は給水されておらず、手掘り井戸を利用している。水源の増設、タンクの建設、配水管の設置が必要。EBY にプロジェクトを申請中。
Misiones	San Juan Bautista	接続戸数: 2,630 戸、11 戸が水道メーターがない。 市内人口: 約 4, 000 戸 生産施設: 井戸 3 本(2 本でカバー)生産量: 計 145m3/hr 送配水: 高架タンク 300m3	料金未払い率は 5%程度。給水されていない家は手掘り井戸の利用。タンク容量が不足。市周辺では、JS, CV のシステムがある。YSKA(NGO)が活動。県からの援助。
Paraguari	Paraguari	接続戸数: 1,733 戸 生産施設: 井戸 基(流量 14m3/hr)  送配水: 井戸→配水池→高架水槽→配水管網	市内は 100%が ESSAP による供給。周辺に移民が 300 世帯ほど未接続の状態。2ヶ月前に 60 世帯が新規に接続した。配管材の 80-90%が 25 年前に敷設されており漏水が多い。未収水率は算出していない。平均一日に 8 箇所修繕を行っている。公共水栓も 12 箇所に取り付けられているとの話であったが、実地調査では公共水栓は撤去され、各戸接続となっていた。しかしメーターは分岐前に 1つしかなく、ESSAP は住民組合に対して料金を徴収している。住民組合は均一に住民から料金を徴収しているとのことであった。
Central	Itá	接続戸数: 2,031 戸 生産施設: 井戸 2 基 (167m, 128m)	水道メーター接続 1,950 戸。1993 年運転開始。pH 改善のため、CAL の添付、無収水率 38%。周辺から給

県名	市	施設等諸元	ESSAP 地方事務所 状況
		生産量:計 25m <sup>3</sup> /hr 送配水:高架タンク 300m <sup>3</sup> 、地上タンク 500m <sup>3</sup>	水接続の申請はあるが、水源不足のため困難。井戸 1~2 本の増設、配水管網の拡張が必要。給水区外では民間業者が給水実施、水質に問題(pH)。民間は、配水管の埋設深が浅く、以前にトラックで破損し、一時期水から泥が流れた。
Central	San Bernardino	接続戸数:2,400 戸 市内人口:約 2,400 戸 生産施設:イパカイ湖取水、急速ろ過システム+井戸 2 基 生産量:浄水場生産量、450m <sup>3</sup> /hr、井戸 2 本 50m <sup>3</sup> /hr 送配水:配水池、送水ポンプ、高架水槽→配水管網	市内は 2,400 戸であるが、湖畔の観光地のため、休日、休暇中の水需要は高くなる。湖では、3~4 年前から 2 枚貝が繁殖し、取水に支障をきたす。温度上昇時には、藻の繁殖で、活性炭が必要(臭い)。逆洗 24 時間に 1 回。15-20 分。既存井戸の位置は需要地から遠く 5-10km。過去の調査結果で、都市部近郊では揚水量が少ない。
Ñeembucú	Pilar	接続戸数:5,848 戸 生産施設:パラグアイ河川取水、急速ろ過システム 生産量:205m <sup>3</sup> /h 送配水:浄水池 1,000m <sup>3</sup> 、高架水槽 500m <sup>3</sup> 、	メーター設置数 97%、人口増のため浄水場の拡張を希望。都市部周辺 190 戸程度が未給水である。夏場は 24h の浄水。冬場は最低 11h 運転する。上向流の沈殿池において下部に砂を敷いているが、その効果は不明。フロックが小さく、ろ過池まで流出する状況。10-12 月に河の水位が減少し、取水水位を下回り、別途ポンプで取水する。浄水池から配水池にいたる間で、配水管網に配水している。配管網は PE 管が 80%、石綿管 20%。送水管は石綿管であったが、タクトイル管に交換している。一日 5~6 箇所が漏水がある。
Amambay	Pedro Juan Cabllero	接続戸数:5,400 戸(約 27,000 人) 市内人口:約 64,000 人 生産施設:井戸 11 基 送配水:P7 は不能。P8 は直接配水管網へ給水。残りの井戸は配水池(半地下式、1,400m <sup>3</sup> )から直接配水管網へ配水ポンプで配水。	ESSAP 給水範囲が約 40,000 人口であるため、約 65%の普及。残りは、Comite de Vecinales が県の援助で実施。高架タンク(500m <sup>3</sup> )は高地区に位置し、給水量、水圧の関係で使用不能。高地区用に新規井戸が必要。最大揚水量は P11 で、深度 145m、日量 1,300m <sup>3</sup> 。下水処理場有り。2,500 戸が接続。Arrollo marcochoro へ放流。4 池。維持管理が行われておらず、周辺の草は生え放題、汚泥で埋まっており、機能していない。処理場周辺へごみ捨て。

表 1.9 ESSAP 地方事務所 運転諸元 (1)

県	接続数 水道 メーター有り	接続数 水道 メーター無し	接続数 水道メー ター使用不可	接続数 水道 メーター埋設	接続数 水道 メーター切断	接続数 水道 メーター	接続数 水道 メーター上	総流量 売月上	水道メーター流 量
Dep.	N° de cmxs. con Micromedición	N° de cmxs. Directas sin micromedición	N° de cmxs. Con medidor truncado	N° de cmxs. con medidor enterrado	N° de cmxs. Cortadas	N° total de Conexiones	N° total de Conexiones FACTURADAS	Volumen total facturado	Volumen total micromedido
単位	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	l/hrs	l/hrs
CONCEPCION	4,542	-	236	140	328	5,246	4,918	115,439	106,902
SAN BERNARDINO	2,230	-	211	5	301	2,747	2,446	109,187	106,400
VILLARRICA	5,741	-	192	135	860	6,928	6,068	132,001	127,951
CNEL. OVIEDO	4,750	333	325	172	1,506	7,086	5,580	107,205	94,102
EUSEBIO AYALA	1,217	-	71	10	230	1,528	1,298	21,350	20,659
ENCARNACION	5,828	332	443	475	1,627	8,705	7,078	266,220	227,277
S.J.BAUTISTA	2,421	10	109	66	130	2,736	2,606	49,435	46,991
PARAGUARI	1,340	2	154	73	90	1,659	1,569	31,713	27,638
CIUDAD DEL ESTE	1,439	3	160	11	519	2,132	1,613	146,015	140,904
PILAR	4,793	109	344	1	492	5,739	5,247	83,087	78,890
P.J.CABALLERO	3,808	35	168	20	1,199	5,230	4,031	89,714	86,087
VILLA HAYES	2,837	15	148	17	376	3,393	3,017	58,386	56,543
BELLA VISTA NORTE	1,338	30	81	15	101	1,565	1,464	18,471	17,546
CNEL. BOGADO	1,497	-	68	8	111	1,684	1,573	27,290	26,647
MCAL. ESTIGARRIBIA	563	12	53	-	130	758	628	21,474	21,315
ITA	1,812	-	64	3	139	2,018	1,879	34,381	33,908
SANTANI	1,214	-	30	-	91	1,335	1,244	27,547	27,363
CAACUPE	2,420	214	212	2	398	3,246	2,848	62,358	56,610
ALBERDI	448	758	47	1	180	1,434	1,254	17,789	6,107
CAAGUAZU	1,019	10	40	-	175	1,244	1,069	18,462	18,102
<b>TOTAL</b>	<b>51,257</b>	<b>1,863</b>	<b>3,156</b>	<b>1,154</b>	<b>8,983</b>	<b>66,413</b>	<b>57,430</b>	<b>1,437,524</b>	<b>1,327,942</b>

注: ESSAP 資料より、2008 年 12 月データ

表 1.9 ESSAP 地方事務所 運転諸元 (2)

県	下水道 接続数	下水道 売上げ接続数	浄水場 生産量	その他水源生産量	総生産量	逆洗用水	送水量	消費量	給水車 売上げ流量	給水車 無償配布流量
Dep.	N° de conxs. de Alc. Sanitario	N° de conxs. Fact. de Alc. Sanitario	Volumen total captado en Planta	Volumen total captado en otras fuentes (pozos)	Volumen Producido (planta+pozo)	Volumen retrolavado	Volumen total bombeado a la ciudad (2)	Volumen de consumo de la ciudad	Volumen de ventas en camiones cisternas	Volumen de donaciones en camiones cisternas
単位	No.	No.	I/hrs	I/hrs	I/hrs	I/hrs	I/hrs	I/hrs	I/hrs	I/hrs
CONCEPCION	2,104	1,981	193,694		193,694	16,300	177,394	177,394	-	-
SAN BERNARDINO	1,133	988	233,232		268,307	6,649	261,658	261,658	-	108
VILLARRICA	3,745	2,769	-	35,075	-	-	189,270	189,270	-	-
CNEL OVIEDO	4,912	3,186	-	-	-	-	189,921	189,921	-	-
TEBICUARY-MI	-	-	470,524	-	470,524	91,333	-	-	-	-
EUSEBIO AYALA	-	-	-	41,268	41,268	-	41,268	41,268	-	48
ENCARNACION	4,338	3,611	819,041	-	819,041	53,353	765,688	765,688	-	-
S.J.BAUTISTA	-	-	-	74,781	74,781	-	74,781	74,781	-	-
PARAGUARI	-	-	-	67,145	67,145	-	67,145	67,145	-	-
CIUDAD DEL ESTE	1,024	730	229,641	-	229,641	50,557	179,084	179,084	-	-
PILAR	2,246	1,747	150,392	-	150,392	24,200	126,192	126,192	-	-
P.J.CABALLERO	3,044	2,165	-	197,109	197,109	-	197,109	197,109	-	-
VILLA HAYES	-	-	88,560	-	88,560	7,602	80,958	80,958	-	-
BELLA VISTA NORTE	-	-	40,176	-	40,176	620	39,556	39,556	-	-
CNEL BOGADO	-	-	-	41,927	41,927	-	41,927	41,927	-	-
MCAL. ESTIGARRIBIA	-	-	-	36,868	36,868	31	36,837	36,837	-	-
ITA	-	-	-	51,194	51,194	186	51,008	51,008	-	-
SANTANI	-	-	0	38,155	38,155	-	38,155	38,155	-	-
CAACUPE	-	-	45,590	75,360	120,950	1,760	119,190	119,190	-	-
ALBERDI	-	-	40,190	-	40,190	4,949	35,241	35,241	-	-
CAAGUAZU	311	259	-	36,357	36,357	60	36,297	36,297	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>22,857</b>	<b>17,436</b>			<b>3,006,279</b>	<b>257,600</b>	<b>2,748,679</b>	<b>2,748,679</b>		<b>156</b>

注: ESSAP 資料より、2008年12月データ

表 1.9 ESSAP 地方事務所 運転諸元 (3)

県	ボリエレクトロイト	ポリメロ	売り上げ (上水道)	売り上げ (下水道)	売り上げ(その他)	収入(上水道)	収入(下水道)	収入(その他)
Dep.	Polielectrolito	Polimeros	Facturación p/servicio de Agua Potable	Facturación p/servicio de Alc. Sanitario	Facturación p/otros servicios varios	Recaudación p/servicio de Agua Potable	Recaudación p/servicio de Alc. Sanitario	Recaudación p/otros servicios varios
単位	Gs./día	Gs./día	Gs./día	Gs./día	Gs./día	Gs./día	Gs./día	Gs./día
CONCEPCION	-	-	228,074,710	14,068,694	7,729,562	244,362,570	15,875,301	14,578,130
SAN BERNARDINO	-	-	199,232,346	39,172,308	6,183,983	133,908,909	26,910,004	24,740,374
VILLARRICA	-	-	268,064,740	63,215,006	12,095,379	255,735,576	63,105,013	22,472,208
CNEL OVIEDO	-	-	215,054,347	62,232,419	12,164,082	207,269,080	61,936,320	33,940,874
EUSEBIO AYALA	-	-	43,342,852	-	1,448,395	38,919,613	-	8,483,735
ENCARNACION	-	-	539,907,395	145,654,337	18,942,712	468,630,340	127,312,667	29,647,231
S.J.BAUTISTA	-	-	101,279,736	-	4,087,285	87,821,852	-	10,176,086
PARAGUARI	-	-	63,098,268	-	902,163	57,148,480	-	2,235,841
CIUDAD DEL ESTE	-	-	287,053,779	25,156,986	3,023,178	357,401,825	34,477,132	9,220,796
PILAR	-	-	164,804,377	32,468,372	5,375,155	162,682,628	31,840,924	14,722,514
P.-J.CABALLERO	-	-	187,802,452	54,886,292	11,130,504	193,443,934	53,936,187	22,892,927
VILLA HAYES	-	-	116,499,585	-	3,707,740	97,012,217	-	8,033,948
BELLA VISTA NORTE	-	-	40,005,082	-	2,341,895	39,314,047	-	5,322,069
CNEL BOGADO	-	-	55,728,365	-	2,005,048	56,896,245	-	3,922,323
MCAL. ESTIGARRIBIA	-	-	43,514,575	-	1,621,778	29,072,701	-	5,109,923
ITA	-	-	68,365,920	-	743,531	69,639,898	-	4,732,416
SANTANI	-	-	56,386,485	-	1,588,049	51,881,295	-	3,934,592
CAACUPE	-	-	123,334,752	-	9,061,148	117,569,700	-	19,799,229
ALBERDI	-	-	38,347,495	-	817,075	48,469,727	-	4,039,018
CAAGUAZU	-	-	35,840,669	5,022,738	9,329,328	32,923,801	4,594,823	13,744,026
<b>TOTAL</b>	-	-	<b>2,875,737,930</b>	<b>441,877,152</b>	<b>114,297,990</b>	<b>2,750,104,438</b>	<b>419,988,371</b>	<b>261,748,260</b>

注: ESSAP 資料より、2008 年 12 月データ

### (3) 都市部給水の給水状況例

#### 1) 水道事業者が多いケース (Concepción 市の状況)

図 1.5 に、Concepción 市の現在の市街地図を、次頁の図 1.6 に ERSSAN の事業者毎の給水範囲を示す地図を示す。

ESSAP の給水範囲は、基本的に Concepción 市の旧市街を中心としたものであり、これに対して他の給水事業者は周辺部をカバーしている。ESSAP (Corposana、つまり国営企業の当時から) の地方都市部への維持管理、拡張への投資が少なかったことはメインレポートの中でも記述している。

Concepción 市の人口増加は周辺へと広がり、ESSAP の対応の遅れに対して住民組合が市役所もしくは県庁の援助を受けて井戸、高架タンクによる給水事業を開始、また民間も事業を始めるといった経緯があったと考えられる。また、未だに何の事業もおこなわれていないところでは手掘りの浅井戸の水を利用しているが、これらの地域では下水道もないために浄化槽と浸透弁を利用し、土壌への浸透が悪いために汚水は住宅地の通りに溢れやすく、一部は浅井戸の水を汚染していると考えられている (3 章下水道を参照)。

ERSSAN の図面では、ESSAP の給水区の一部は民間事業者に侵入されており、これに対して ESSAP はクレームしているが、実質的に現在の給水範囲を広げるためには水源も不足しており、何もできない状態である。

1 万人以上の都市ではほとんどこの問題を抱えており、都市によっては ESSAP よりも他の水道事業者の給水区域が大きい状況である。



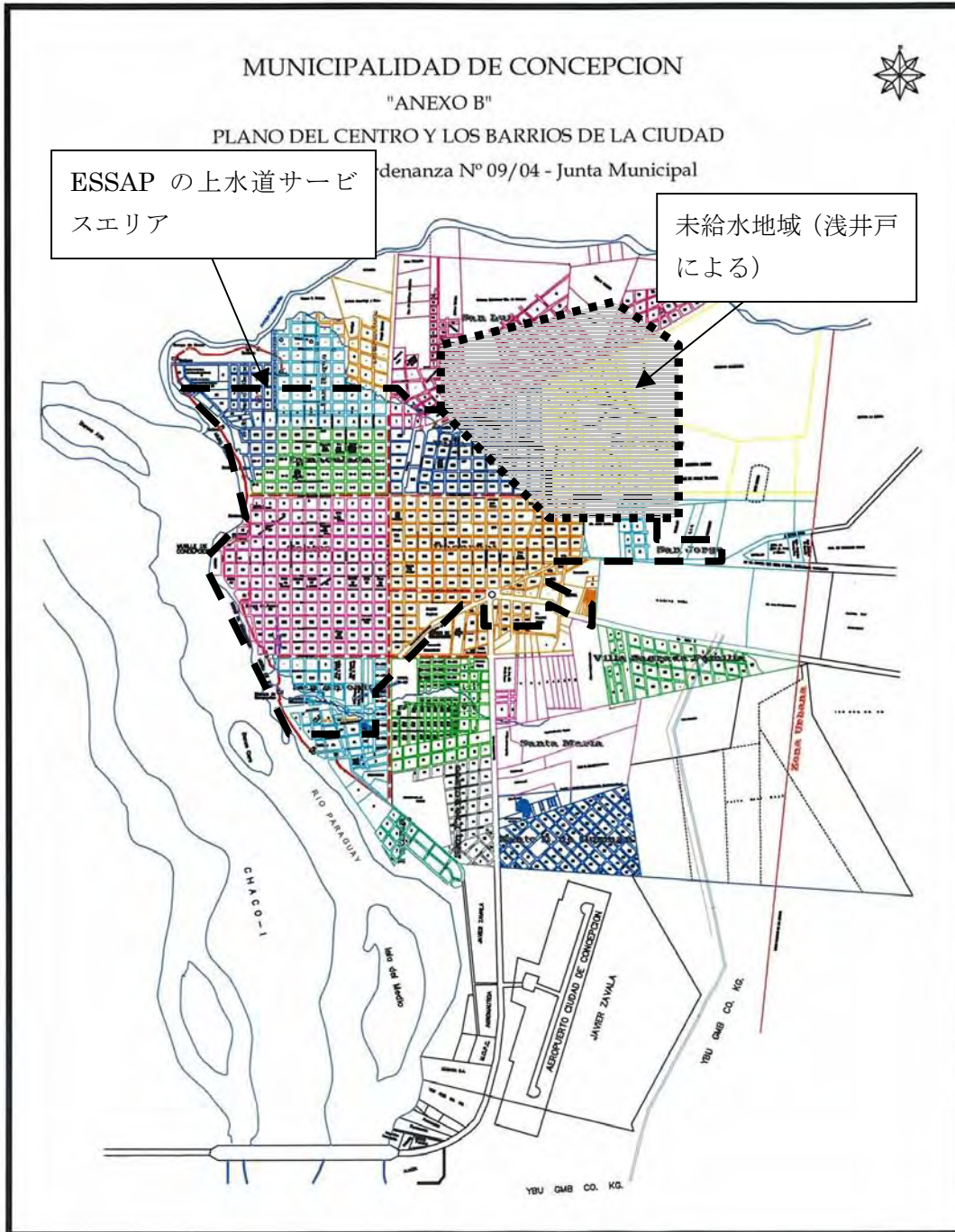


図 1.5 Concepción 市街地

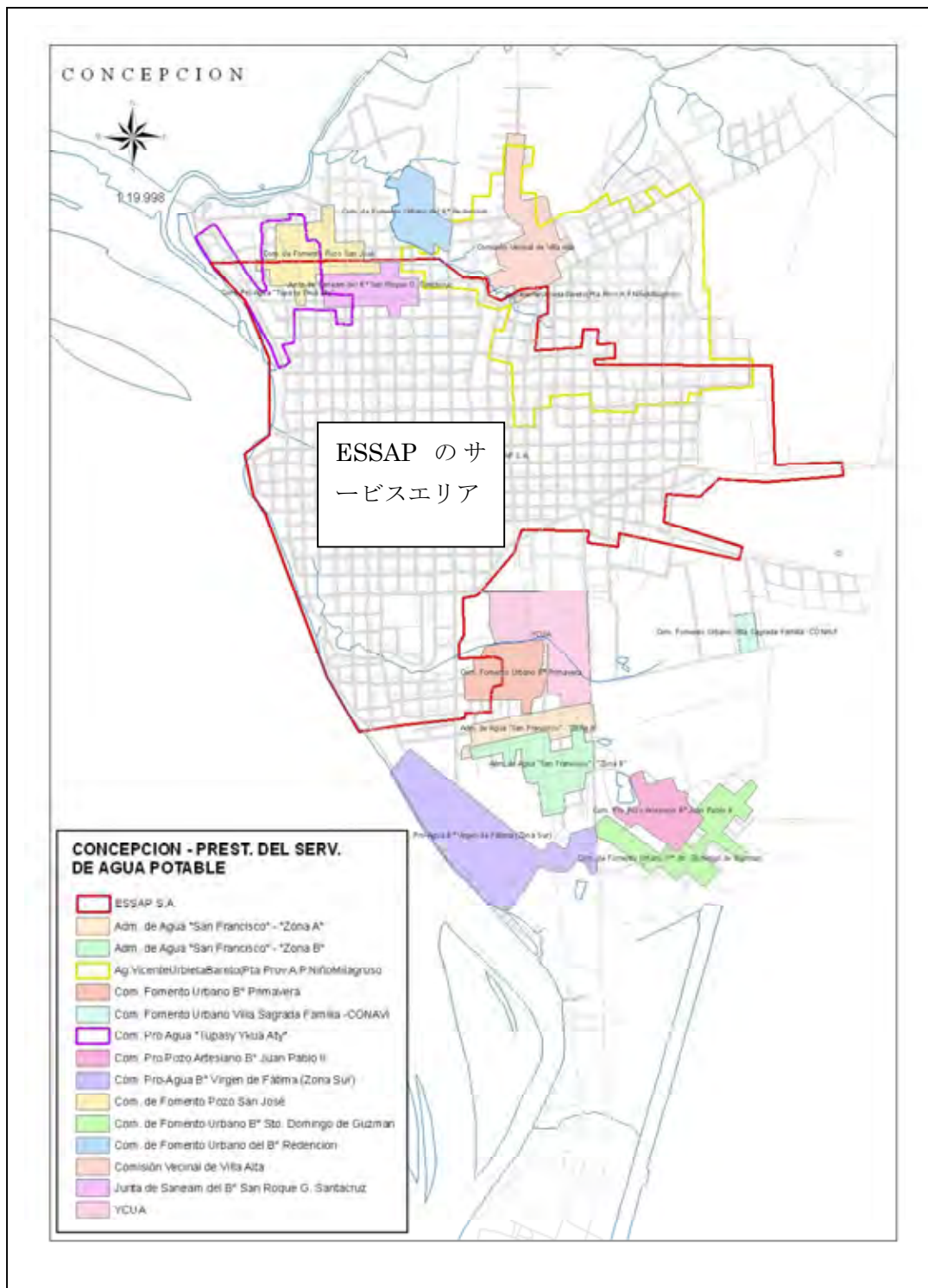


図 1.6 Concepción 市街地 (ERSSAN 資料 水道業者 配置図)

## 2) 水源水質にリスクのあるケース (San Bernardino 市)

San Bernardino 市への ESSAP 浄水場はイパカライ湖から取水をしているが、湖では、3～4 年前から 2 枚貝が繁殖し、取水に支障をきたす。温度上昇時には、藻の繁殖が多くなり、臭いを除去するために活性炭が必要となる。

JICA 技術協力で実施されたイパカライ湖及びパラグアイ流域水資源管理改善プロジェクトの最終報告書でイパカライ湖の汚染状況が報告されているが、すでに富栄養化は最高レベルに達している。イパカライ湖の藻類 *Microcystis aeruginosa* は、hepatotoxin に属する毒性 microcystin を生産する可能性を有していることから、継続的な検査の実施が求められている。

一方、湖水取水の水源を地下水に転換することが考えられるが、既存井戸の位置は需要地から遠く 5-10km に建設されている。これは、過去の水理地質調査結果で、都市部近郊では揚水量が少ないという結果があるためであり、転換するためにも、再度地域の地下水開発可能性をレビューするとともに、建設位置を市内と離す必要がある場合、送配水に関わる経済性を検討する必要があるだろう。

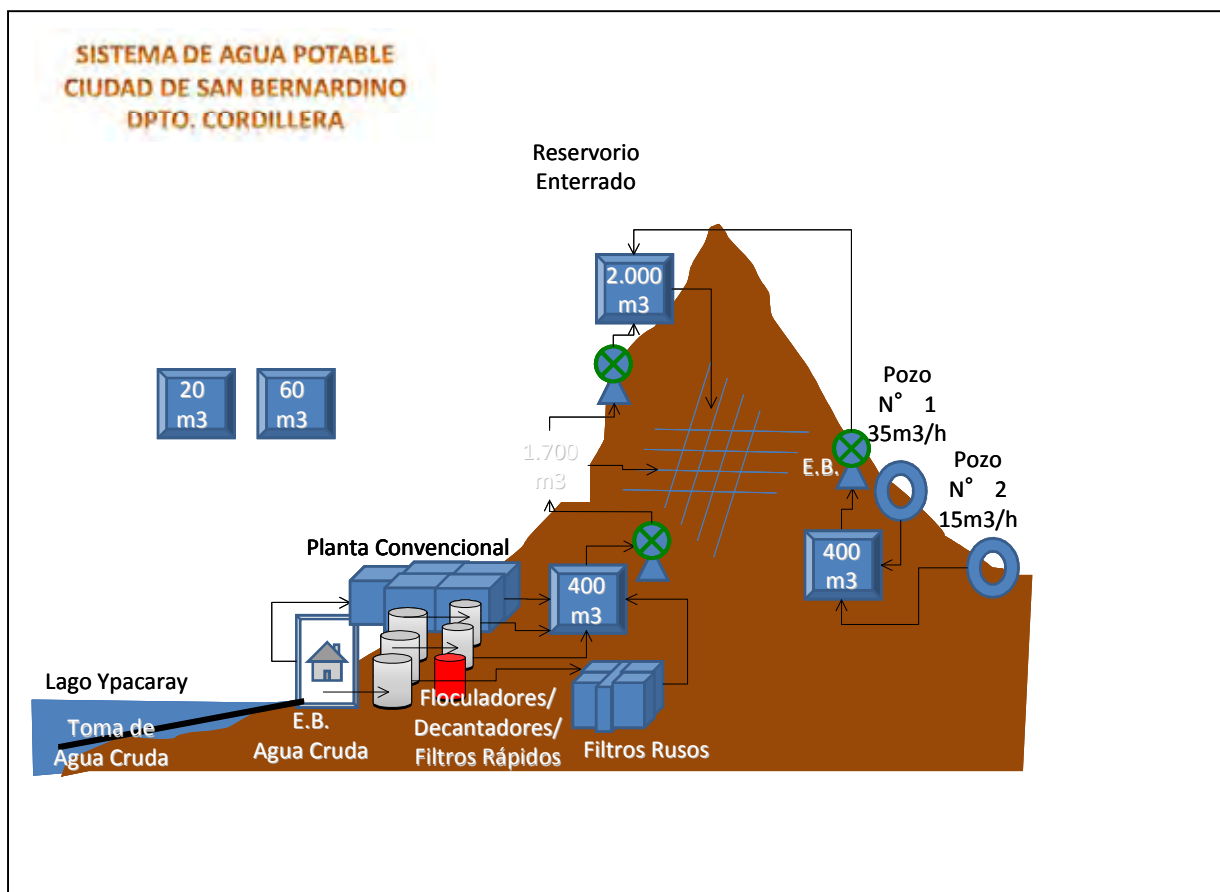


図 1.7 ESSAP San Bernardino 市上水道システム 施設イメージ図

## 1. 4 水質基準

政府と上下水道事業者とは2種類の事業許可を受ける。

(a) 顧客数 2,000 戸以上

コンセッション(Consección)契約： 契約期間 30 年

(b) 顧客数 2,000 戸以下

承認(Aprobación)契約： 契約期間 10 年

水質は、この契約形態によって基準が分けられている。

(1) 水質基準： 水道事業者 コンセッション契約

水質最大許容量及び計測頻度

A - : Características o componentes que afectan a la aceptabilidad del Agua por parte del Consumidor (Calidad Organoléptica).

項目	単位	最大許容値	推薦値 (*)	計測頻度
物理性				
色 Color	UCV	15	≤5	Horaria
味、臭い Sabor y olor		Aceptable	Aceptable (4)	Horaria
濁度 Turbiedad (1)	UNT	5	<1	Horaria
PH (Pozos) (3)		6,5 a 8,5	6,5 a 8,5	Horaria
PH (Plantas)		PHs +/- 1	PHs +/- 1	Horaria
電気伝導度 Conductividad	μ s/cm	1.250	≥400	Diaria
無機物				
アルミニウム Aluminio (Al)	mg/l	0,2	≤0,2	Diaria
亜鉛 Zinc (Zn)	mg/l	5	≤5	Mensual
塩素 Cloruro (Cl)	mg/l	250	≤250	Diaria

鉄 Hierro (Fe)	mg/l	0,3	≤0,30	Diaria
ナトリウム Sodio (Na)	mg/l	200	≤200	Diaria
硫酸 Sulfato (SO <sub>4</sub> )	mg/l	400	≤250	Diaria
マンガン Manganeso (Mn)	mg/l	0,10	≤0,10	Diaria
銅 Cobre (Cu)	mg/l	1	≤1	Mensual
アンモニア性窒素 Nitrógeno Amoniacal (NH <sub>4</sub> )	mg/l	0,05	≤0,05	Diaria
シリカ Sílice (SiO <sub>2</sub> )	mg/l	30	≤30	Diaria
カルシウム Calcio (Ca <sup>+2</sup> )	mg/l	100	≤100	Diaria
マグネシウム Magnesio (Mg <sup>+2</sup> )	mg/l	50	≤30	Diaria
カリウム Potasio (K <sup>+1</sup> )	mg/l	12	≤10	Diaria
アルカリ性 Alcalinidad (M) en (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	250	≤120	Horaria
遊離塩素 Cloro Libre Residual (2)	mg/l	2,0	0,20 – 0,50	Horaria
全硬度 Dureza Total en (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	400	≤250	Diaria
溶解性残留物 Sólidos Totales Disueltos (STD)	mg/l	1000	≤1000	Diaria
有機物質				
Detergentes sintéticos	mg/l	0,5	≤0,5	Mensual

(\*) Los límites recomendables son los establecidos en las Guías de la OPS/OMS.

- (1) 95% del tiempo. De preferencia <1.
- (2) Sujeto a la necesidad de la calidad bacteriológica en el punto de suministro al Usuario.
- (3) 90% del tiempo. El Prestador debe asegurar el suministro de agua no agresiva ni incrustante al Sistema de Distribución.
- (4) No desagradable para la mayoría de los consumidores.

**ABREVIATURAS:** UCV = Unidades de Color Verdadero  
 UNT = Unidades Nefelométricas de Turbiedad  
 mg/l = Miligramo por litro  
 μ s/cm = Micro siemens por centímetro

B - : 健康に影響を与える項目

項目	単位	最大許容値	推薦値 (*)	計測頻度
1. 無機物				
砒素 Arsénico (As)	mg/l	0,5	0	Mensual
カドミウム Cadmio (Cd)	mg/l	0,005	0	Mensual
シアン Cianuro (CN)	mg/l	0,10	0	Mensual
クロム Cromo (Cr <sup>+6</sup> )	mg/l	0,05	0	Mensual
フッ素 Fluor (F) (1)	mg/l	1,5	≤1,5	Mensual
水銀 Mercurio Total (Hg)	mg/l	0,001	0	Mensual
硝酸性窒素 Nitrato (NO <sub>3</sub> ) (2)	mg/l	45	0	Diaria
亜硝酸性窒素 Nitrito (NO <sub>2</sub> )	mg/l	0,1	0,1	Semanal
鉛 Plomo (Pb)	mg/l	0,05	0	Mensual
セレン Selenio (Se)	mg/l	0,01	0	Mensual
2. 有機物質				
トリハロメタン THM (Trihalometanos) (cloroformo)	μ g/l	100	≤30	Semestral
アルドリンとデルドリン Aldrin / Dieldrin	μ g/l	0,03	0	Semestral
クロルデン Clordano	μ g/l	0,30	0	Semestral
DDT (Total Isómeros)	μ g/l	1	0	Semestral
ヘプタクロル Heptacloro y Heptacloroepoxido	μ g/l	0,10	0	Semestral
リンデン Lindano	μ g/l	3	0	Semestral
メトキシクロル Metoxicloro	μ g/l	30	0	Semestral
ジクロロフェノキシ酢酸 2,4 D (Acido Diclorofenoxiacético)	μ g/l	100	0	Semestral
ベンゼン Benceno	μ g/l	10	0	Semestral

モノクロロベンゼン Monocloro Benceno	$\mu$ g/l	3	0	Semestral
ヘキサクロロベンゼン Hexacloro Benceno	$\mu$ g/l	0,01	0	Semestral
クロロフェノール Clorofenoles	$\mu$ g/l	0,10	0	Semestral
4 塩化炭素 Tetracloruro de Carbono	$\mu$ g/l	3,0	0	Semestral
1, 1 -ジクロロエタン 1,1 Dicloroeteno	$\mu$ g/l	0,30	0	Semestral
トリクロロエタン Tricloroetileno	$\mu$ g/l	30	0	Semestral
1, 2 -ジクロロエタン 1,2 Dicloroetano	$\mu$ g/l	10	0	Semestral
Benzopireno	$\mu$ g/l	0,01	0	Semestral
Pentaclorofenol	$\mu$ g/l	10	0	Semestral
Tetracloroeteno	$\mu$ g/l	10	0	Semestral
2,4,6 Triclorofenol	$\mu$ g/l	10	0	Semestral

(\*) Los límites recomendables son los establecidos en las Guías de la OPS/OMS.

(1) En caso de Fluorar, el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, debe establecer las concentraciones a usar.

(1) En caso que no se pueda suministrar agua con un contenido inferior de Nitratos, el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, debe autorizar el abastecimiento, pues los problemas que se derivarían de la falta de agua son evidentemente mayores. Además, debe advertirse a la población de no usar el agua para la preparación de la alimentación del Lactante.

ABREVIATURAS: mg/l = miligramo por Litro  
 $\mu$  g/l = microgramo por Litro

C - : 基本的細菌

a) メンブランフィルター法

配水システムへ送水される浄水される水 (AGUA SOMETIDA A TRATAMIENTO QUE ENTRA EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN.)					
有機体	単位	最大許容量	推薦される (*) 許容値	試験頻度	備考
糞便性大腸菌群	UFC/100ml	0	0	Diaria	(1)
大腸菌群	UFC/100ml	0	0	Diaria	(1)
配水システムへ送水される浄水されない水 (AGUA NO SOMETIDA A TRATAMIENTO QUE ENTRA EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN.)					
有機体	単位	最大許容量	推薦される (*) 許容値	試験頻度	備考
糞便性大腸菌群	UFC/100ml	0	0	Diaria	
大腸菌群	UFC/100ml	0	0	Diaria	(2)
大腸菌群	UFC/100ml	3	0	Diaria	(3)
配水システム中の水					
有機体	単位	最大許容量	推薦される (*) 許容値	試験頻度	備考
糞便性大腸菌群	UFC/100ml	0	0	Diaria	
大腸菌群	UFC/100ml	0	0	Diaria	(2)
大腸菌群	UFC/100ml	3	0	Diaria	(4)

(\*) corresponden a los establecidos en las Guías de la OPS y OMS.

- (1) Turbiedad <1 UNT. Para desinfección con cloro es preferible un PH < 8. Cloro Residual Libre, luego de 30 minutos de contacto entre 0,2 a 0,5 mg/l.
- (2) En el 98% de las muestras examinadas durante el año, cuando se trata de grandes sistemas de abastecimiento y se examinan suficientes muestras.
- (3) Ocasionalmente en alguna muestra pero no en muestras consecutivas.
- (4) En el 95% de las muestras examinadas durante el año, cuando se trata de grandes sistemas de abastecimiento y se examinan suficientes muestras.

**ABREVIATURAS:** UFC = Unidad Formadora de Colonias  
 UNT = Unidades Nefelométricas de Turbiedad



b) 液体培養法(Método Tubos Múltiples)

配水システムへ送水される浄水される水 (AGUA SOMETIDA A TRATAMIENTO QUE ENTRA EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN.)					
有機体	単位	最大許容量	推薦される (*) 許容値	試験頻度	備考
糞便性大腸菌群	NMP/100ml	0	0	Diaria	
大腸菌群	NMP/100ml	0	0	Diaria	
配水システムへ送水されない浄水される水 (AGUA NO SOMETIDA A TRATAMIENTO QUE ENTRA EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN.)					
有機体	単位	最大許容量	推薦される (*) 許容値	試験頻度	備考
糞便性大腸菌群	NMP/100ml	0	0	Diaria	
大腸菌群	NMP/100ml	≤2,2	0	Diaria	(1)
配水中の水 ( AGUA EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN)					
有機体	単位	最大許容量	推薦される (*) 許容値	試験頻度	備考
糞便性大腸菌群	NMP/100ml	0	0	Diaria	
大腸菌群	NMP/100ml	≤2,2	0	Diaria	(2)

(1) En aquellos servicios en que la cantidad de muestras sean suficientes, no deben estar presentes en el 98% de las muestras extraídas durante cualquier periodo de 12 meses.

(2) En aquellos servicios en que la cantidad de muestras sean suficientes, no deben estar presentes en el 95% de las muestras extraídas durante cualquier periodo de 12 meses.

ABREVIATURAS: NMP = Número Más Probable.

(2) 水道事業者 承認 (Permisionario) 契約への水質基準

水質最大許容値と計測頻度

A - : Características o componentes que afectan a la aceptabilidad del Agua por parte del Consumidor (Calidad Organoléptica).

項目	単位	最大許容値	推薦値 (*)	計測頻度
物理的性状				
Color	UCV	15	≤5	Horaria
Sabor y olor		Aceptable	Aceptable (4)	Horaria
Turbiedad (1)	UNT	5	<1	Horaria
PH (Pozos) (3)		6,5 a 8,5	6,5 a 8,5	Horaria
PH (Plantas)		PHs +/- 1	PHs +/- 1	Horaria
Conductividad	μ s/cm	1.250	≥400	Diaria
無機物				
Aluminio (Al)	mg/l	0,2	≤0,2	Diaria
Calcio (Ca <sup>+2</sup> )	mg/l	100	≤100	Diaria
Magnesio (Mg <sup>+2</sup> )	mg/l	50	≤30	Diaria
Potasio (K <sup>+1</sup> )	mg/l	12	≤10	Diaria
Alcalinidad (M) en (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	250	≤120	Horaria
Cloro Libre Residual (2)	mg/l	2,0	0,20 – 0,50	Horaria
Dureza Total en (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	400	≤250	Diaria
Sólidos Totales Disueltos (STD)	mg/l	1000	≤1000	Diaria

(\*) Los límites recomendables son los establecidos en las Guías de la OPS/OMS.

(1) 95% del tiempo. De preferencia <1.

(2) Sujeto a la necesidad de la calidad bacteriológica en el punto de suministro al Usuario.

(3) 90% del tiempo. El Prestador debe asegurar el suministro de agua no agresiva ni incrustante al Sistema de Distribución.

(5) No desagradable para la mayoría de los consumidores.

ABREVIATURAS: UCV = Unidades de Color Verdadero  
 UNT = Unidades Nefelométricas de Turbiedad  
 mg/l = Miligramo por litro  
 μ s/cm = Micro siemens por centímetro

B - : 健康に影響を与える項目

項目	単位	最大許容値	推薦値 (*)	計測頻度
1. 無機物				
Arsénico (As)	mg/l	0,5	0	Mensual
Nitrato (NO <sub>3</sub> ) (1)	mg/l	45	0	Diaria

(\*) Los límites recomendables son los establecidos en las Guías de la OPS/OMS.

(2) En caso que no se pueda suministrar agua con un contenido inferior de Nitratos, el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, debe autorizar el abastecimiento, pues los problemas que se derivarían de la falta de agua son evidentemente mayores. Además, debe advertirse a la población de no usar el agua para la preparación de la alimentación del Lactante.

ABREVIATURAS: mg/l = miligramo por Litro  
 $\mu$ g/l = microgramo por Litro

C - : 基本的細菌

a) メンブランフィルター法

有機体	単位	最大許容値	推薦値 (*)	計測頻度	備考
糞便性大腸菌群	UFC/100ml	0	0	Diaria	
大腸菌群	UFC/100ml	0	0	Diaria	(1)
大腸菌群	UFC/100ml	3	0	Diaria	(2)

(\*) Los límites recomendables corresponden a los establecidos en las Guías de la OPS y OMS.

(1) En el 98% de las muestras examinadas durante el año y se examinan suficientes muestras.

(2) En el 95% de las muestras examinadas durante el año y se examinan suficientes muestras.

ABREVIATURAS: UFC = Unidad Formadora de Colonias

b) 液体培養法 (Método Tubos Múltiples)

有機体	単位	最大許容量	推薦される (*) 許容値	試験頻度	備考
糞便性大腸菌群	NMP/100ml	0	0	Diaria	
大腸菌群	NMP/100ml	≤2,2	0	Diaria	(1)

- (3) En aquellos servicios en que la cantidad de muestras sean suficientes, no deben estar presentes en el 95% de las muestras extraídas durante cualquier periodo de 12 meses.

ABREVIATURAS: NMP = Número Más Probable

## 2 章 農村部上水道

## 2 章 農村部上水道

### 2.1 SENASA の開発手法の問題点

#### 2.1.1 都市周辺村落における上水道開発の問題点

本文中で SENASA の開発・支援手法において、次に挙げる 2 つの問題点があることを指摘した（「5.6.1 (4) ① プロジェクト実施プロセスと SENASA 支援体制」）。

- ① 「村落の拡張・更新等への支援を実施していない」
- ② 「1 つの村落に対して、1 つの給水施設を建設するというコンセプトを持っているため、小規模村落が多数発生する」

この問題に関して、実地調査を実施した未給水村落である Caaguazú 県 Quinta Neluye 村落を例にして補足する。

図 2.1.1 に Quinta Neluye 村落のエリアを緑色枠内に、本村落の周囲に位置し、既に給水サービスが実施されたエリア(村落・市)を黄色枠で示す。サービスエリア作成にはあたっては、ERSSAN が作成した GIS マップを参考とした。ERSSAN の GIS マップには本図全域において、登録された水道事業体は図中に記述した 3 事業体が存在している。図では Quinta Neluye 村落は、これら 3 水道事業体のサービスエリアから半径 1km の範囲に位置していることがわかる。また、写真 2.1.1 は Quinta Neluye 村落中心部から、隣接する村落の配水池を撮影したものである。未給水村落から、約 200m の距離に整備された施設があることになる。

このように SENASA の開発手法は、地域レベルの開発調査を実施せず、村落からの要請ベースによる村落単位での開発になるため、非常に非効率な開発となるとともに、独立した運営が困難な小規模水衛生委員会を多く設立する原因にもなっている。これらは、上記①、②を合わせて見直されるべき問題である。

また ESSAP による給水エリアが隣接しているものの、人口増に伴う拡張が十分実施していないことから、周辺部に多く存在する未給水村落に対しての対応ができていないなど、都市周辺部に共通した問題でもある。

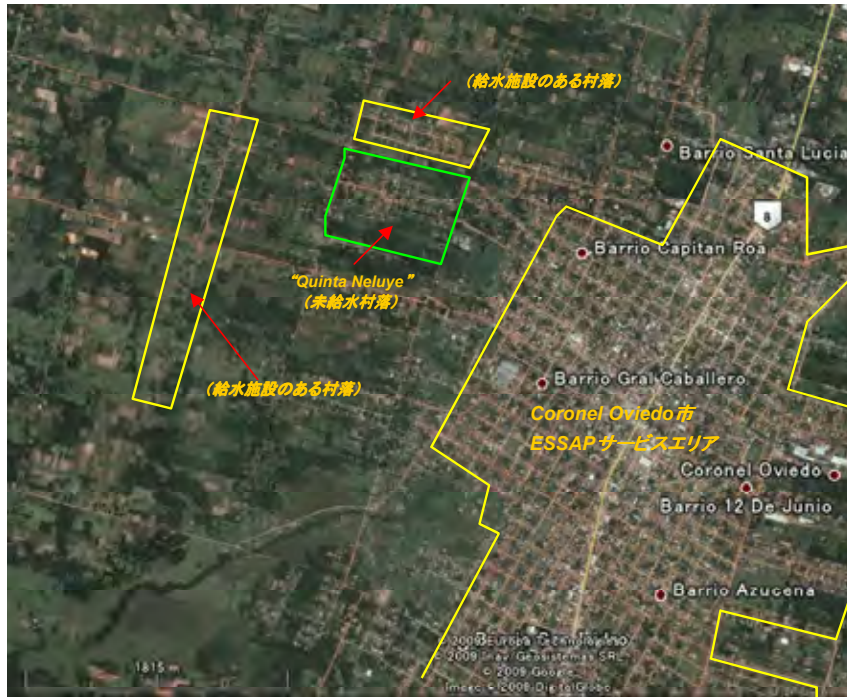


図 2.1.1 Quinta Neluye 村落と給水サービスを実施中の市・村落の位置図



写真 2.1.1 Quinta Neluye 村落と隣接する村落の配水池の位置関係

### 2.1.2 農村部における上水道開発の問題点

農村部の給水普及率が低い原因のひとつとして、村落の規模(世帯数)が小さいことや村落内の家屋が拡散している散在型集落の形成があげられる。

この例として、実地調査を実施した Itapúa 県 San Carlos 村落を用いて説明する。San Carlos 村落は La Paz 郡に位置し、同市から西にやく 10km ほど離れた、世帯数 60 戸の小規模な未給水村落である(図 2.1.2)。

図 2.1.3 のように村落中心部から半径 500m の範囲においても、家屋が 30 戸ほどしかない状況にあり、また都市部と異なり隣接する村落もないことから、開発が困難な状況にある。農村地域における 30 戸程度の接続戸数では、SENASA が実施しているような井戸を水源とし水中ポンプから高架水槽へポンプアップするような給水施設の持続的な運営は非常に難しいと考えられる。

このためこのような村落に対しては、各戸給水ではなくハンドポンプレベルの施設、自然エネルギーの利用、あるいは複数の水衛生委員会が共同して運営を行うといった、新たな開発手法が必要であると考えられる。

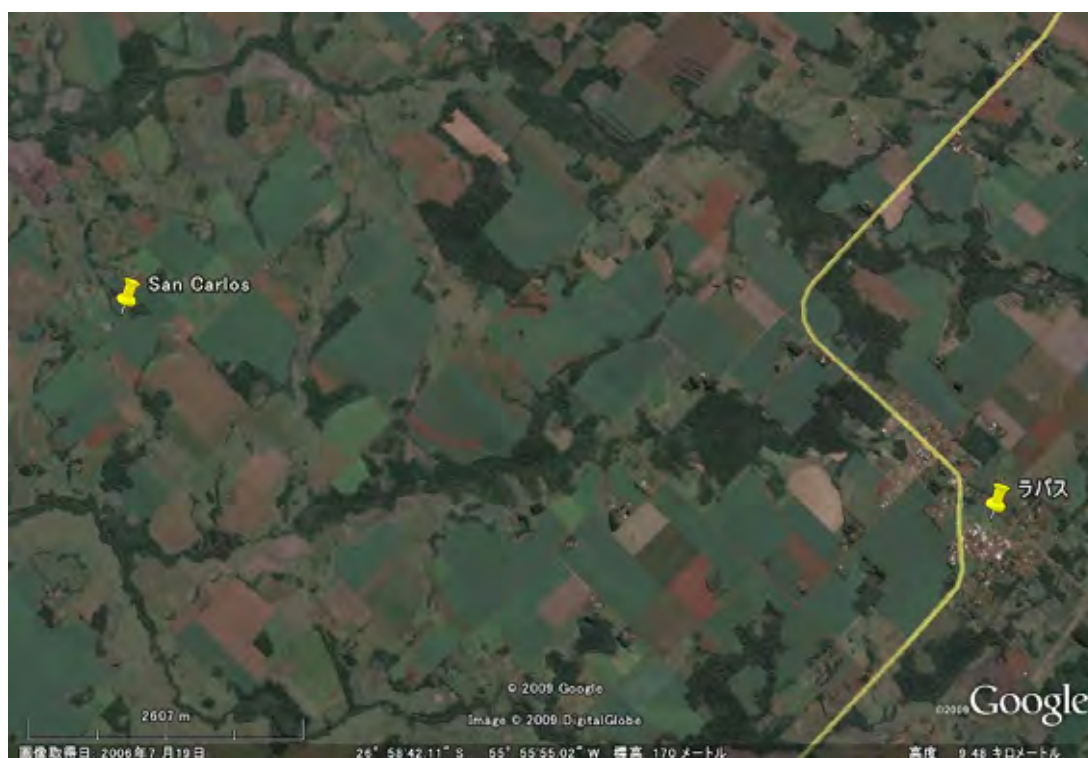


図 2.1.2 San Carlos 村落と La Paz 市の位置関係





図 2.1.3 San Carlos 村落の中心部

## 2.2 水質分析

### 2.2.1 SENASA が所有する水質分析資料

SENASA はデータベース化されていない紙ベースの水質分析結果、総サンプル数 958 件を所有している。県別のサンプル数を図 2.2.1 に示す。

調査団では、実地調査を通して問題が多かった主要項目(鉄、マンガン、濁度、全硬度、硝酸、亜硝酸、電気伝導度)についてのみ、基準値を超えているサンプル数、最高値、最低値を表 4.2.7 にまとめた。

データからは、鉄、濁度の項目で基準値を超える割合が高く、鉄は総サンプル数の 39%、濁度は 41% が基準値を超えている。SENASA に登録されている水質分析は全て井戸からの地下水の採取であることから、濁度が高い原因のひとつとしては、井戸掘削後の洗浄不足があげられる。また通常、水質サンプルの採取は揚水試験後に実施することから、井戸洗浄、水質サンプルの採取方法、揚水試験方法を含めた施工管理計画の見直しが必要であると考えられる。

鉄に関しては、実地調査や既存資料からは Ñeembucú 県、Alto Parana 県で値が高くなるという傾向がみられていたが、それぞれ 87%、41%が基準値を超えるという結果となった。それ以外の県では、あまり鉄分が多いという見解は見られなかったものの、分析結果からは基準値を超える割合が高かった。この原因は不明であるため、より詳細な調査が必要であるほか、濁度の基準値が高いこととの因果関係、あるいは水質試験機器類の信頼性などを検討する必要もあると思われる。

地下水汚染の指標である硝酸値に関しては、基準値を超えるサンプル数は 1 つのみという結果であった。

また分析項目によってデータの不備(マンガンでは 710 件が欠損)が多く、水質基準に従った分析の遵守を徹底させることや、水質分析実施側の機材整備も検討の対象になるものと思われる。

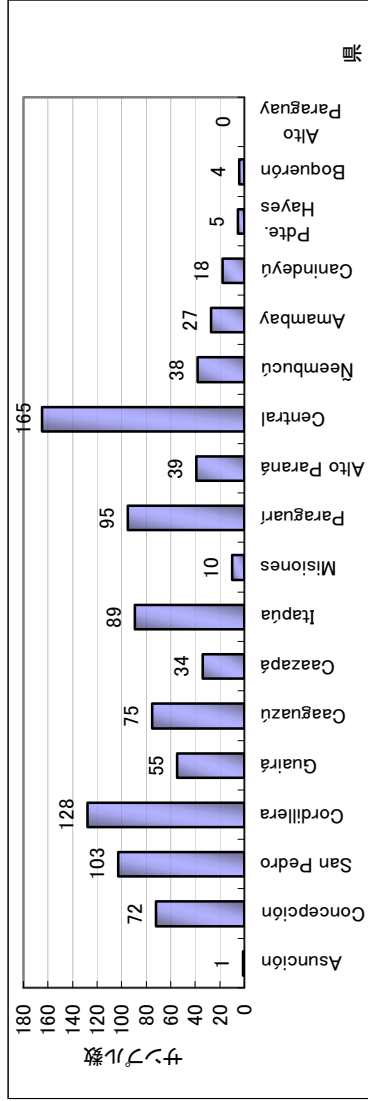


図 2.2.1 SANASA が所有する県別の水質分析サンプル数  
表 2.2.1 水質サンプルの集計結果(その 1)

No.	基準値	鉄 (Fe)		濁度		マンガン (Mn)				全硬度								
		mg/L	mg/L	NTU	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L					
県名	総サンプル数	Max.	Min.	No. ND	基準値を超えたサンプル数	Max.	Min.	No. ND	基準値を超えたサンプル数	Max.	Min.	No. ND	基準値を超えたサンプル数	Max.	Min.	No. ND		
1	Asunción	1	0.87	0.87	0	1	51	0	0	-	-	1	0	11.4	11.4	0		
2	Concepción	72	2.68	0	4	10	165	0	4	0	0.08	0	46	1	98.6	5.05	4	
3	San Pedro	103	12.2	0	0	25	217	0	1	4	0.53	0	34	0	38.4	0	1	
4	Cordillera	128	25.94	0	7	54	1,630	0	6	6	0.39	0	95	1	202.0	0	5	
5	Guairá	55	20	10.2	0	2	17	347	0	8	0.26	0	32	0	248.6	7.07	3	
6	Caaguazú	75	7.98	0	0	27	115	0	0	0	0.07	0.005	61	0	282.8	2	0	
7	Caazapá	34	11.84	0	4	8	335	0	8	1	0.35	0	25	0	168	0	1	
8	Itapúa	89	7.91	0	4	35	430	0	7	1	0.13	0	70	0	162.4	3	5	
9	Misiones	10	20.01	0	0	7	211	0	1	0	-	-	0	0	76	0	0	
10	Paraguari	95	24.2	0	9	35	2,080	0	5	5	0.87	0	65	1	428	4	5	
11	Alto Paraná	39	4.1	0	3	18	210	0	3	1	0.13	0	35	2	540	19.2	1	
12	Central	165	7.07	0	12	97	7,870	0	5	0	0.005	0.005	164	0	182	0	2	
13	Neembucú	38	33.33	0.1	0	29	338	1	2	1	0.72	0.005	36	0	253	0	0	
14	Amambay	27	0.441	0	0	4	10	0	0	0	-	-	27	0	171	0.21	0	
15	Canindeyú	18	1.29	0	1	6	77	0	0	0	0.005	0.002	14	0	79	0	0	
16	Pdte. Hayes	5	3.36	0	1	3	112	0	0	-	-	-	5	0	85	20	0	
17	Boquerón	4	1.01	0	0	1	20	1	0	-	-	-	-	3	464	330	0	
18	Alto Paraguay	0																
	TOTAL	958			47	377			49	25			710	8			27	

表 2.2.2 水質サンプルの集計結果(その2)

No.	基準値 県名	硝酸(No3) 45 mg/L				亜硝酸(No2) 0.1 mg/L				電気伝導度(EC) 1,250 $\mu$ S/cm			
		基準値を超えた サンプル数	Max.	Min.	No. ND	基準値を超えた サンプル数	Max.	Min.	No. ND	基準値を超えた サンプル数	Max.	Min.	No. ND
1	Asunción	1	-	-	0	0	-	-	0	0	371	371.0	0
2	Concepción	72	17.0	0.0	4	1	0.116	0	8	3	2,210	20.0	5
3	San Pedro	103	17.9	0.0	4	2	1.05	0	11	0	1,125	6.2	0
4	Cordillera	128	4.6	0.0	20	1	0.2	0	20	3	12,010	10.1	10
5	Guairá	55	8.8	0.0	6	0	0.07	0	16	4	2,830	29.2	9
6	Caaguazú	75	5.7	0.0	6	2	0.41	0	9	0	742	3.0	0
7	Caazapá	34	44.0	0.0	7	1	0.25	0	1	0	1,035	38.2	9
8	Itapúa	89	30.0	0.0	28	0	0.011	0	47	1	3,600	20.9	8
9	Misiones	10	3.9	0.0	1	0	0.08	0	1	0	642	31.0	1
10	Paraguari	95	6,981	0.0	25	3	0.61	0	9	2	1,535	2.4	7
11	Alto Paraná	39	6.3	0.0	10	1	0.2	0	12	5	8,080	34.4	1
12	Central	165	14.1	0.0	30	10	7.38	0	30	5	2,580	28.2	8
13	Neembucú	38	3.8	0.0	2	0	0.08	0	22	2	2,240	54.9	0
14	Amambay	27	2.2	0.0	0	1	0.424	0	0	0	752	33.0	0
15	Canindeyú	18	1.9	0.0	5	0	0.1	0	2	0	622	12.5	0
16	Pdte. Hayes	5	5.0	0.4	1	0	0.03	0	0	0	637	74.0	1
17	Boquerón	4	6.6	0.5	0	2	0.17	0.04	0	3	2,370	986.0	0
18	Alto Paraguay	0											
	TOTAL	958			149	24			188	28			59

## 2.2.2 実地調査における簡易水質分析

実施調査では、各水道事業者の主な水源である深井戸、および浄水場所有の施設に関しては取水している表流水、また施設を所有していない村落に関しては手掘りの浅井戸および湧水などにおいて現場簡易水質分析を実施した。現場水質試験項目と分析に用いた機材を表 2.2.3 に、分析結果を表 2.2.4 に示す。総サンプル数は 66 件であった。

現場水質試験項目：

【pH、温度、電気伝導度、塩分濃度、濁度、遊離残留塩素、硝酸、亜硝酸、TDS】

表 2.2.3 簡易水質分析に用いた機材と測定方式

測定項目	メーカー	型式	方法
pH	HORIBA	B-211	ガラス電極法
電気伝導度	HORIBA	B-173	交流 2 極法
濁度	EUTECH	TN-100	ネフェロ法
塩分濃度、TDS	佐藤商事	ST-24	交流 2 極法
遊離残留塩素	筈原理化工業	DP-72	DPD 法
硝酸	共立理科学研究所	WAK-No3	パックテスト(還元とナフチルエチレンジアシン比色法)
硝酸(高濃度)	共立理科学研究所	WAK-No3◎	パックテスト(還元とグリース変法)
亜硝酸	共立理科学研究所	WAK-No2	パックテスト(ナフチルエチレンジアシン比色法)
亜硝酸(高濃度)	共立理科学研究所	WAK-No2◎	パックテスト(ジメチルグリオキシム比色法)

試験結果からは、pH が多くの施設で基準値を超える/下回る(基準値外)結果となった。深井戸に限れば 23 サンプルにおいて基準値を超えていた。地下水の pH 値は、主に地質起源の塩類、遊離炭酸などを様々な割合で含んでおり、その割合によって中性、酸性、アルカリ性を呈する。また浅井戸の場合には、降雨の影響も受ける。本実地調査結果からは、最低値 5.1(湧水では 4.8)最高値 9.5 という値であった。

飲料水中の pH 値は、特に人体に与える影響はない。しかし、強度の酸性は配管中のさびの原因や、アルカリ性の場合には有効塩素の低減など塩素滅菌の効果に影響を与えるため、モニタリングなどの実施を通して、状況に応じて pH 調整などの措置が必要となる。なお「パ」国の場合、ほとんどの事業者が次亜塩素酸ナトリウムを使用している。

一方で浄水場を所有する施設に関しては、水源の pH 値や薬品添加後の pH 値を加味し、消石灰などの投与により pH 調整を実施しており、基準値を超える/下回る施設はなかった。

電気伝導度値では、西部地域の地下水において基準値を超える村落が見られたほか、Concepción 県 Concepción 市内の民間業者の深井戸から、基準値を超える電気伝導度値が検出された。

また、生活排水の混入などによる汚染の一つ指標である硝酸では、基準値を超えた 6 ヶ所全て(1 ヶ所は深井戸と浅井戸の併用)が浅井戸によるものであった。基準値を超えていない浅井戸であっても、比較的硝酸値が高いという結果になった。

表 2.2.4 実地調査において実施した簡易分析結果

No.	名前	郡	県	組織形態	水源 タイプ	井戸 深度 m	pH	電気 伝導度 µS/cm	塩分 濃度 %	TDS mg/L	温度 °C	亜硝酸 mg/L	硝酸 mg/L	残留 塩素 mg/L	濁度 NTU	備考
0	[^]国基準						6.5-8.5	1,250		1,000		0.1	45	2.0	5	
1	Areguá	Areguá	Central	水衛生委員会	井戸	ND	5.3	93	0.00	37	28.1	<0.02	5	0	-	水衛生委員会
2	Ko'E Ju	Areguá	Central	民間	井戸	103	5.1	62	0.00	31	27.2	0.02-0.05	5-10	0	-	民間の給水栓
3	Itá	Itá	Central	ESAAP	井戸	108	5.5	94	0.00	33	25.7	<0.02	20-45	-	-	塩素・pH調整(Cal)前
4	Itá	Itá	Central	ESAAP	井戸	108	6.2	114	-	-	-	-	-	1.0	-	塩素・pH調整後
5	Itá	Itá	Central	民間	井戸	ND	5.5	66	0.00	20	27.7	<0.02	10-20	0	-	ESAAP 配水池横
6	Itá	Itá	Central	民間	井戸	ND	5.8	69	0.00	18	-	<0.02	20-45	0	-	民間
7	Mariano Roque Alonso	Mariano Roque Alonso	Central	ESAAP	河川	-	7.1	99	0.00	36	27.6	<0.02	0-1	-	-	水源はParaguari河:原水
8	Mariano Roque Alonso	Mariano Roque Alonso	Central	ESAAP	河川	-	5.9	114	1.0-1.5	-	-	-	-	-	-	処理水
9	Caacupé	Caacupé	Cordillera	ESAAP	河川	-	7.1	57	0.00	0	25.3	<0.02	2-5	-	12.9	小河川原水、その他井戸あり
10	Caacupé	Caacupé	Cordillera	ESAAP	河川	-	6.2	69	-	-	-	-	1-2	1-2	1.13	処理後、硫酸アルミ
11	Luqué	Luqué	Central	水衛生委員会	井戸	170	5.7	73	0.00	19	33.9	<0.02	10-20	-	-	事務所内井戸、塩素注入無し
12	Chaipe	Encarnación	Itapúa	水衛生委員会	井戸	112	7.2	240	0.01	109	26.6	<0.02	<1	-	-	JICA
13	Chaipe	Encarnación	Itapúa	水衛生委員会	井戸	118	7.2	270	0.01	105	25.7	<0.02	<1	-	-	JICA
14	San Miguel de Kuruzu	Cambuyreta	Itapúa	水衛生委員会	井戸	142	7.1	220	0.01	82	23.9	<0.02	2-5	-	-	JICA, SENASA
15	Champichuelo	Cambuyreta	Itapúa	水衛生委員会	井戸	218	9.5	220	0.01	97	26.0	<0.02	<1	-	-	JICA, SENASA
16	Champichuelo	Cambuyreta	Itapúa	水衛生委員会	浅井戸	3	6.0	31	0	0	22.7	<0.02	1-2	-	-	-
17	La Paz	La Paz	Itapúa	水衛生委員会	井戸	130	7.1	280	0.01	103	22.9	<0.02	5-10	-	-	JICA
18	La Paz	La Paz	Itapúa	水衛生委員会	井戸	130	7.1	197	0.01	69	22	<0.02	10-20	-	-	JICA
19	San Carlos	La Paz	Itapúa	-	浅井戸	5	6.4	94	0	23	24	<0.02	45-90	-	-	施設なし
20	Anteguera	Coronel Bogado	Itapúa	水衛生委員会	井戸	84	9.0	430	0.02	143	22.6	<0.02	<1	-	-	JICA, SENASA
21	Cota Brasil	San Ignacio	Misiones	水衛生委員会	井戸	124	6.2	28	0	0	22.3	<0.02	1-2	-	-	JBIC
22	Ysupú	San Muiguel	Misiones	水衛生委員会	井戸	98	6.0	38	0	0	23.4	<0.02	10-20	-	-	Governacion, SENASA
23	Santa Liberado	San Muiguel	Misiones	水衛生委員会	井戸	ND	5.6	30	0	0	23	<0.02	<1	-	-	JBIC
24	Santa Maria	Santa Maria	Misiones	水衛生委員会	井戸	90	6.1	37	0	0	22.8	<0.02	2-5	-	-	SENASA
25	San Ignacio	San Ignacio	Misiones	市役所	井戸	150	6.0	23	0	0	24.7	<0.02	1-2	-	-	COOPASI - IDM、Governacion、AESI

No.	名前	郡	県	組織形態	水源 タイプ	井戸 深度 m	pH	電気 伝導度 µS/cm	塩分 濃度 %	TDS mg/L	温度 °C	亜硝酸 mg/L	硝酸 mg/L	残留 塩素 mg/L	濁度 NTU	備考
0	[^]国基準						6.5-8.5	1,250	1,000	0	25.3	<0.02	1-2	-	-	BIRF3
26	Santa Elena	Boqueron	Boqueron	住民組合	タハマル	0	5.8	23	0	0	25.3	<0.02	1-2	-	-	BIRF3
27	Timotoe	Boqueron	Boqueron	住民組合	タハマル	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BIRF3, タハマルに水なし
28	Micion Enlhet	Boqueron	Boqueron	住民組合	井戸	0	7.7	2,000	0.1	18	28.2	<0.02	5-10	-	-	Cooperativa, 共同水栓
29	Micion Enlhet	Boqueron	Boqueron	住民組合	雨水	0	7.9	100	0	38	29.2	<0.02	1-2	-	-	Governacion
30	Campo Cue	Boqueron	Boqueron	住民組合	タハマル	6	7.9	3,700	0.2	1,100	29.1	<0.02	1-2	-	-	SENASA, タハマル内地下水
31	Campo Cue	Boqueron	Boqueron	住民組合	浅井戸	6	8.3	2,600	0.1	1,100	33.8	1-2	20-45	-	-	民家わき
32	Causerime	Boqueron	Boqueron	住民組合	浅井戸	6	8.7	114	0	47	29.7	<0.02	1-2	-	-	SENASA, インデイ村落
33	Carlos Antonio López Km15	Concepción	Concepción	水衛生委員会	浅井戸	17	6	181	0.01	81	48	0.2-0.5	10-20	-	-	JBIC, 井戸建設中, 民家浅井戸
34	Carlos Antonio López Km15	Concepción	Concepción	水衛生委員会	浅井戸	17	5.8	190	0.01	91	29	0.05-0.1	10-20	-	-	民家浅井戸
35	Bélen	Concepción	Concepción	水衛生委員会	井戸	110	6.4	158	0.01	67	28.2	<0.02	1-2	-	-	SENASA
36	Ninos Miragurosos	Concepción	Concepción	民間	井戸	120	7.1	1,510	0.09	672	29.8	<0.02	1-2	-	-	民間
37	Quinta Nelyue	Coronel Oviedo	Caaguazu	-	浅井戸	15	5.4	90	0	0	20.3	<0.02	20-45	-	-	民家浅井戸
38	Calle Guazu	Coronel Oviedo	Caaguazu	水衛生委員会	井戸	150	7.4	460	0.03	220	17.6	<0.02	<1	-	-	BID
39	Caraudayty	Coronel Oviedo	Caaguazu	-	浅井戸	-	6.3	146	0	41	21.6	<0.02	1-2	-	-	小学校浅井戸
40	Calle 14-Muntanaro	Coronel Oviedo	R.I. 3 Corrales	水衛生委員会	井戸	204	5.7	47	0	0	18.2	<0.02	5-10	-	-	JBIC
41	San Jorge	Caaguazu	Caaguazu	-	湧水	-	5.0	15	0	0	22.8	<0.02	<1	-	-	インデイ村落
42	Nandú Cuá	Caazapá	Caazapá	水衛生委員会	井戸	121	7.0	330	0.01	105	15.3	<0.02	5-10	-	-	JBIC
43	Nandú Cuá	Caazapá	Caazapá	水衛生委員会	浅井戸	10	7.0	75	0	6	18.6	<0.02	2-5	-	-	民家浅井戸
44	Boquelon	Caazapá	Caazapá	水衛生委員会	井戸	160	5.8	57	0	0	16.8	<0.02	2-5	-	-	BIRF4
45	Puchelito	Caazapá	Caazapá	-	浅井戸	8	6.1	810	0.05	315	16.3	<0.02	90-225	-	-	民家浅井戸
46	Puchelito	Caazapá	Caazapá	-	浅井戸	8	6.3	93	0	11	17.4	<0.02	20-45	-	-	小学校
47	San Jose Centro	Caazapá	Caazapá	-	浅井戸	60	6.5	52	0	0	17	<0.02	5-10	-	-	BID
48	Lemos	Villarica	Guaira	水衛生委員会	井戸	190	7.2	220	0.01	70	17.9	<0.02	<1	-	-	JBIC
49	Costa Aguino	Félix Pérez Cardozo	Guaira	水衛生委員会	井戸	118	5.8	32	0	0	16.2	<0.02	2-5	-	-	Plan Internacional
50	Teniente Bogado	Coronel Martinez	Guaira	水衛生委員会	井戸	120	7.0	250	0.01	68	13.7	<0.02	<1	-	-	BIRF4
51	Itape	Itape	Guaira	水衛生委員会	井戸	129	9.2	420	0.03	204	16.8	<0.02	<1	-	-	BIRF2

No.	名前	郡	県	組織形態	水源 タイプ	井戸 深度 m	pH	電気 伝導度 µS/cm	塩分 濃度 %	TDS mg/L	温度 °C	亜硝酸 mg/L	硝酸 mg/L	残留 塩素 mg/L	濁度 NTU	備考
0	[^]国基準						6.5-8.5	1,250		1,000		0.1	45	2.0	5	
52	Salto de Guaira	Salto de Guaira	Canindeyu	水衛生委員会	井戸	-	8.3	260	0.01	106	22.3	<0.02	1-2	-	-	BIRF2
53	Nuevo Horizonte	Salto de Guaira	Canindeyu	水衛生委員会	浅井戸	7	5.0	199	0	35	24.9	<0.02	45-90	-	-	民家浅井戸
54	Nuevo Horizonte	Salto de Guaira	Canindeyu	水衛生委員会	湧水	7	4.8	62	0	0	24.2	<0.02	10-20	-	-	湧水
55	Bario San Pedro	Salto de Guaira	Canindeyu	水衛生委員会	井戸	130	8.4	230	0.02	122	21.8	<0.02	<1	-	-	住民組合、Governacion
56	Curugaty	Curugaty	Canindeyu	水衛生委員会	井戸	-	7.3	220	0.01	85	24.5	<0.02	<1	-	-	FONPLATA, Governacion
57	Isla Alta	Quiindy	Guaira	水衛生委員会	浅井戸	5	6.0	290	0.01	74	23.1	<0.02	45-90	-	-	委員会組織あるが施設なし、民家浅井戸
58	Valle Apue	Quiindy	Guaira	水衛生委員会	浅井戸	35	5.8	29	0	0	23.0	<0.02	<1	-	-	BID、35m以降ケーシングなし
59	Quiindy	Quiindy	Guaira	水衛生委員会	井戸+ 河川水	82	5.6	110	0	14	24.7	<0.02	10-20	-	-	Municipalidad、浄水
60	Guaira	Guaira	Guaira	ESAAP	井戸	-	5.8	121	0	35	24.7	<0.02	20-45	-	-	ESAAP
61	Tova Com	Benjamin Aceval	Presidente Hayas	住民組合	井戸	50	5.6	94	0	15	23.0	<0.02	10-20	-	-	EU、Prodechaco
62	Weangrean	Juan de Mana	Cordillera	-	浅井戸	7	4.8	118	0	42	23.4	<0.02	45-90	-	-	民家浅井戸
63	Union	Juan de Mana	Cordillera	-	浅井戸	5	6.3	120	0	44	24.4	<0.02	20-45	-	-	民家浅井戸
64	San Antonio	Juan de Mana	Cordillera	住民組合	井戸	130	5.6	117	0	40	23.2	<0.02	2-5	-	-	ロータリークラブ
65	Las Piedras2	Itá	Cantral	-	浅井戸	2	4.9	97	0	11	23.2	<0.02	10-20	-	-	民家浅井戸
66	Las Piedras	Itá	Cantral	-	井戸	70	5.2	111	0	37	23.2	<0.02	45-90	-	-	水衛生委員会-民間井戸掘削業者

赤字:「[^]」国基準値を超えた項目



## 2.3 農村部における問題点と課題の整理

表 2.3.1、2.3.2 に、農村部における問題点と課題を整理した表を、表 2.3.3 に課題解決のための方策を示す。

表 2.3.1 農村部における問題点-課題の体系図(その1)

課題の分類	抽出した課題	問題点
1.基礎資料の整備・情報管理体制の確立	<ul style="list-style-type: none"> <li>・散在し保管されている基礎資料の整理、統合と情報の一元化</li> <li>・給水状況を把握するためのインベントリー調査の実施</li> <li>・未給水村落に対する給水状況を把握するためのインベントリー調査</li> <li>・給水施設のある村落の現状における給水状況を把握するためのインベントリー調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インベントリー調査が実施されておらず、実態が把握されていない。</li> <li>・SENASAではデータベースが管理されておらず、実施済村落の総数もセクションによって異なる。</li> <li>・ERSAAN、SENASA、SEAM、DIGESAがそれぞれ村落に関する資料を所持しているが、統合されておらず、適切に活用されていない。</li> </ul>
2.効率的開発と継続的な支援体制の確立	<ul style="list-style-type: none"> <li>・SENASA地方事務所の組織強化を通じた村落モニタリング・支援体制の強化</li> <li>・各支援機関がそれぞれ実施してきた開発に代わる、一元的で効率的な開発プロセスの確立、相互協力体制の確立</li> <li>・自立・持続的な水衛生委員会に向けた、水衛生委員会連合に対する組織強化、支援体制の強化</li> <li>・今後大量に発生するであろう、更新・拡張に対する支援システムの構築</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大規模村落や都市周辺部の村落でも、県・市役所に拡張の要請をしている場合がある。</li> <li>・都市部近郊の村落では、人口増加に対して拡張(井戸、配水池、配管の延長)が必要な村落が多い。</li> <li>・施設建設から20年以上経過した村落が多く、修繕・更新・拡張が必要となる村落が多く発生する。</li> <li>・SENASAでは拡張・更新に対する支援(資金・技術)を実施していない。</li> </ul>
3.持続的な運営維持管理に対する支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小規模な水衛生委員会の吸収合併・統合等による組織強化</li> <li>・将来的に自立可能な料金体制への見直し</li> <li>・持続可能な運営に向けた、水道メーター設置率の向上、滞納者に対する対応方法改善等を通じた管理手法の改善</li> <li>・通常時・異常時の運転マニュアルや、運転台帳などのテキスト類の整備</li> <li>・インデイハナ村落等の貧困村落に対する、自立的で持続可能な運営への啓発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・SENASAは引渡後のモニタリングを実施せず、技術的サポートを実施していない。</li> <li>・SENASA地方事務所にはPC等設備もなく、情報管理がない</li> <li>・SENASA地方事務所はプロジェクト監理として、現地視察を実施しなければならぬが、予算がなく実施していない。</li> <li>・SENASA地方事務所は公的な管理用車両がないため、個人所有のものを利用している。</li> <li>・連合からは水衛生委員会からの毎月の出資金が滞り、十分な連盟の活動費用を確保できない。</li> <li>・連合には水衛生委員会の加入率もあまり高くないため、効率的・組織的な活動ができないうちにある。</li> <li>・連合は十分な人員を確保できず、支援活動ができている。</li> <li>・連合の多くが事務所PCがなく、情報管理が実施できていない。</li> <li>・連合には車両等の移動手段がなく、村落に対する支援体制が不十分である。</li> <li>・連合設立後のSENASAから支援もなく、設立目的を達成できていない。</li> <li>・主体的に支援を実施している自治体は少なく、水・衛生分野の組織がないケースもある。</li> <li>・開発計画を作成している自治体は少ない。</li> <li>・実施している自治体でも予算が少なく、年間4-5件程度である。</li> <li>・SENASAとの情報交換が実施されておらず、効率的な支援を実施できていない。</li> <li>・給水計画・更新をすべき村落が今後多く発生する。</li> <li>・給水計画や拡張・更新計画を作成しておらず、計画的な投資ができていない。</li> <li>・水衛生委員会では技術者がおらず、技術的支援をSENASA・民間業者に依頼している。</li> </ul>
4.効率的開発手法の導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新規あるいは既存村落に対する開発計画の策定</li> <li>・これまでの無作為な開発に代わる、効率的開発メカニズムの導入</li> <li>・給水普及率の向上に向けた開発計画の策定と、新規給水施設建設プロジェクトの推進</li> <li>・給水施設のある村落の更新・拡張に対する開発計画の策定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小規模村落では人口密度が極端に低く、家屋が点在し開発の妨げとなっている。</li> <li>・隣接する村落(100m程度)に給水システムがあるにもかかわらず、配水されていないケースがある。</li> <li>・未給水村落はアクセスが悪く、インフラ整備全般が遅れた貧困層が多い。</li> <li>・1村落に1給水システムを建設するなど、無計画で非効率な開発が多い。</li> <li>・集落から離れたほど普及率が低くなるが、距離が遠いため、拡張が難しい。</li> <li>・SENASAでは開発計画を作成しておらず、効率的な投資ができていない。</li> <li>・プロジェクト実施に当たって調査を実施している自治体はほとんどない。</li> </ul>

表 2.3.2 農村村部における問題点-課題の体系図(その2)

課題の分類	抽出した課題	問題点
5.設計基準に対する審査プロセスの導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>これまで存在していなかった給水計画・施設設計基準の策定</li> <li>安全で品質の高い施設・サービスを提供するための、施設建設に対する技術的審査体制の確立</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>拡張・更新をしている村落の場合でも給水計画を策定しておらず、不適切設計のケースが多い。</li> <li>自治体では技術者を雇用していないため専門知識がなく、プロジェクト監理ができていない。</li> <li>SASおよびCONAVI等の機関が実施する給水事業に関しては、全くSENASA側は関与していない。</li> <li>SENASA以外の組織には設計基準がないため、それぞれの施設の設計コンセプトが異なる。</li> <li>配電電圧が安定しないため、水中ポンプや制御パネルの破損が多い。</li> <li>揚水量を計測するための流量計がないため、井戸の能力を確認することができない。</li> <li>地表からの汚水混入を防ぐための遮水シートが施されていないケースがある。</li> <li>SENASAが建設した施設以外で、設計(揚水圧が不十分、配水池容量が少ない等)に関する問題点が多い。</li> <li>SENASAが建設した施設以外で、塩素注入器が設置されていないケースが多い。</li> </ul>
6.衛生環境の改善	<ul style="list-style-type: none"> <li>村落に対する保健・衛生教育の実施</li> <li>塩素注入率を改善させるための衛生教育の強化</li> <li>衛生施設(トイレ)設置率の向上と、衛生的でない施設(トイレ)の更新</li> <li>定期的な水質分析の実施体制の確立と実施啓発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>多くの村落で塩素注入器が設置されているものの、活用している村落は少ない。</li> <li>適切な飲料水衛生対策(ろ過、塩素、煮沸等)が実施されていない。</li> <li>都市部ではゴミ捨て場が隣接している場合がある。</li> <li>村落への衛生教育が継続的に行われていない。</li> <li>水源に隣接して衛生施設が存在するなど設置状況が悪い(トイレ、シャワー等)。</li> <li>定期的な水質分析結果を実施していない。特にSENASA以外が建設した井戸の水質を住民側は把握していない。</li> <li>衛生施設(トイレ)の普及率は高いものの、衛生的な施設は少ない。</li> <li>衛生施設(トイレ)の普及率は一般的に貧困村落で低い。</li> </ul>
(7)農村村部に対する水道普及率の向上)	<ul style="list-style-type: none"> <li>MDG達成や給水普及率100%に近づけるために、未給水村落に対して施設建設を実施</li> <li>汚染問題や気候変動に影響する水源を転換し、安全で安定した飲料水を供給できる体制の確保</li> <li>安全な飲料水を確保することで公衆衛生に寄与し、水因性疾病の発生率を低減する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>手掘井戸は乾期に枯渇するケースが多く、貰い水をしている。</li> <li>水源保全が十分でなく、家畜、生活排水、汚水、農薬等が混入している可能性が高い。</li> <li>都市周辺部で200戸を超える規模でも未給水な村落が存在する。</li> <li>アセタミエントの多くで水道が整備されていない。</li> <li>都市周辺部では、生活水準が高いため手掘井戸の汚染度も高い。</li> </ul>

表 2.3.3 課題解決のための方策

課題の分類	抽出した課題	緊急度	必要性	要求される技術力	短・中期戦略1 (大規模)	短・中期戦略2 (中規模)	短・中期戦略3 (小規模)	長期的対応	
1.基礎資料の整備・情報管理体制の確立	・散在し保管されている基礎資料の整理・統合と情報の一元化	低	高	低	【技術プロ】	【専門家】	-	【専門家】 全国への普及支援 (計画の見直し)	
	・給水状況把握するためのインベントリー調査の実施	中	高	中	技術プロによる総合的支援	技術系	-		
	・未給水村落に対する給水状況を把握するためのインベントリー調査	中	高	中	一部はハイロフトプロジェクト(施設建設)を実施し、この経験を計画策定に反映	【専門家】 技術系	-		
	・給水施設のある村落の現状における給水状況を把握するためのインベントリー調査	低	高	中					
	・SENASA地方事務所との組織強化を通じた村落モニタリング・支援体制の強化	高	高	高					
	・各支援機関がそれぞれ実施してきた開発に代わり、一元的で効率的な開発プロセスの確立、相互協力体制の確立	高	高	高					
	・自立・持続的な水衛生委員会に向けた、水衛生委員会連合に対する組織強化、支援体制の強化	高	高	高					
	・今後大量に発生するであろう、更新・拡張に対する支援システムの構築	高	高	高					
	・小規模な水衛生委員会の吸収合併・統合等による組織強化	中	高	高		【専門家】 社会・組織系	【NGO/ボランティア】 社会・組織系		
	・将来的に自立可能な運営に向けた、水道メーター設置率の向上、滞納者に対する対応方法改善等を通じた管理手法の改善	高	高	高					
2.効率的な運営維持管理に対する支援	・持続可能な運営に向けた、運転マニュアルや、運転台帳などのアキスト類の整備	高	高	高					
	・通常時・異常時の運転マニュアルや、運転台帳などのアキスト類の整備	低	高	中					
	・インデペンデント村落等の貧困村落に対する、自立的で持続可能な運営への啓発	中	高	高					
	・新規あるいは既存村落に対する開発計画の策定	中	高	高					
	・これまでの無作為な開発に代わり、効率的な開発メカニズムの導入	高	高	高					
	・給水普及率の向上に向けた開発計画の策定と、新規給水施設建設プロジェクトの推進	高	高	高					
	・給水施設のある村落の更新・拡張に対する開発計画の策定	高	高	高					
	・これまで存在していなかった給水計画・施設計画の策定	高	高	高					
	・安全で品質の高い施設・サービスを提供するための、施設建設に対する技術的審査体制の確立	高	高	高					
	・村落に対する保健・衛生教育の実施	中	高	中		【専門家】 社会・組織系			
3.持続的な運営維持管理に対する支援	・塩素注入率を改善させるための衛生教育の強化	中	高	中					
	・衛生施設(トイ)設置率の向上と、衛生的でない施設(トイ)の更新	中	高	低					
	・定期的な水質分析の実施体制の確立と実施啓発	中	高	中					
	・MDG達成や給水普及率100%に近づけるために、未給水村落に対して施設建設を実施	高	高	高				【有償資金協力】 【草の根無償】	
	・汚染問題や気候変動に影響する水源を転換し、安全で安定した飲料水を供給できる体制の確保	高	高	高					
	・安全な飲料水を確保することで公衆衛生に寄与し、水因性疾病の発生率を低減する	高	高	高					
	2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。								
	2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。								
	2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。								
	2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。								
2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。									
2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。									
2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。									
4.効率的な開発手法の導入	・給水普及率の向上に向けた開発計画の策定と、新規給水施設建設プロジェクトの推進	高	高	高					
	・給水施設のある村落の更新・拡張に対する開発計画の策定	高	高	高					
	・これまで存在していなかった給水計画・施設計画の策定	高	高	高					
	・安全で品質の高い施設・サービスを提供するための、施設建設に対する技術的審査体制の確立	高	高	高					
	・村落に対する保健・衛生教育の実施	中	高	中		【専門家】 社会・組織系			
	・塩素注入率を改善させるための衛生教育の強化	中	高	中					
	・衛生施設(トイ)設置率の向上と、衛生的でない施設(トイ)の更新	中	高	低					
	・定期的な水質分析の実施体制の確立と実施啓発	中	高	中					
	・MDG達成や給水普及率100%に近づけるために、未給水村落に対して施設建設を実施	高	高	高					
	・汚染問題や気候変動に影響する水源を転換し、安全で安定した飲料水を供給できる体制の確保	高	高	高					
5.設計基準に対する審査プロセスの導入	・安全な飲料水を確保することで公衆衛生に寄与し、水因性疾病の発生率を低減する	高	高	高					
	2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。								
	2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。								
	2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。								
	2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。								
	2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。								
	2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。								
	2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。								
	2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。								
	2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。								
6.衛生環境の改善	・給水普及率の向上に向けた開発計画の策定と、新規給水施設建設プロジェクトの推進	高	高	高					
	・給水施設のある村落の更新・拡張に対する開発計画の策定	高	高	高					
	・これまで存在していなかった給水計画・施設計画の策定	高	高	高					
	・安全で品質の高い施設・サービスを提供するための、施設建設に対する技術的審査体制の確立	高	高	高					
	・村落に対する保健・衛生教育の実施	中	高	中		【専門家】 社会・組織系			
	・塩素注入率を改善させるための衛生教育の強化	中	高	中					
	・衛生施設(トイ)設置率の向上と、衛生的でない施設(トイ)の更新	中	高	低					
	・定期的な水質分析の実施体制の確立と実施啓発	中	高	中					
	・MDG達成や給水普及率100%に近づけるために、未給水村落に対して施設建設を実施	高	高	高					
	・汚染問題や気候変動に影響する水源を転換し、安全で安定した飲料水を供給できる体制の確保	高	高	高					
(7)農村部に対する水道普及率の向上	・安全な飲料水を確保することで公衆衛生に寄与し、水因性疾病の発生率を低減する	高	高	高					
	2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。								
	2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。								
	2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。								
	2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。								
	2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。								
	2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。								
	2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。								
	2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。								
	2015年までは既に多くの事業が計画されており、SENASAの管理能力が限界に近いと考えられる。								