

PROYECTO “DIAGNÓSTICO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE FUNCIONES NORMALIZADAS EN EL SECTOR HÍDRICO” DP1423.1 Informe final

COORDINACIÓN DE DESARROLLO PROFESIONAL E INSTITUCIONAL
SUBCOORDINACIÓN DE CERTIFICACIÓN DE PERSONAL

Armando Mendiola Mora
Mauro Plata Sánchez
Antonio Romero Castro
Cecilia García Ramírez

México, 2014

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Diagnóstico para la caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 1 de 47	México, 2014	Clave: F.C0.2.04.01

1. Índice

1. Índice	1
2. Resumen ejecutivo.....	2
3. Objetivos	7
4. Antecedentes.....	7
5. Metodología	8
6. Resultados.....	11
6.1 Análisis sectorial.....	11
6.2 Necesidad de certificaciones en competencia laboral en el sector de agua en México.	30
7. Conclusiones	45
8. Bibliografía.....	46
9. Anexos.....	47

Anexo 1. Mapa funcional del Sector hídrico

Anexo 2. Mapa funcional del Subsector agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

Anexo 3. Resultados de la encuesta preliminar cara a cara

Anexo 4. Resultados de la encuesta virtual

Anexo 5. Mapa funcional propuesto

Anexo 6. Informe del estudio de Caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico. Estrategia para el fortalecimiento del capital humano del sector hídrico, con base en las competencias de las personas

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Diagnóstico para la caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 2 de 47	México, 2014	Clave: F.C0.2.04.01

2. Resumen ejecutivo

La necesidad de contar con información más exacta sobre las funciones estructurales y laborales del sector hídrico, impulsó la realización del presente estudio, que es una primera aproximación de la descripción de algunos aspectos estructurales, económicos y técnicos que conforman el sector en cuestión.

Aspectos de falta de colaboración de algunas instituciones por diversos factores como pudieron ser cargas de trabajo, no han permitido ampliar los resultados de este estudio. Aun así, se considera que se han obtenido importantes resultados para determinar algunas características básicas funcionales del sector hídrico.

El presente informe está compuesto primeramente de una investigación bibliográfica y por internet, con algunos aspectos claves que permiten recabar información estadística, estructural y económica de las instituciones que conforman el sector hídrico, con principal énfasis al subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento. La segunda parte, a través de la aplicación de algunos instrumentos para recopilar información, nos permitió determinar algunos datos para identificar demanda de los 21 Estándares de Competencias Laborales que se han desarrollado en el seno del Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico, dentro del Sistema Nacional de Competencias que coordina el Consejo Nacional de Normalización y Certificación (Conocer).

Asimismo, como anexo a este documento se incluye un estudio con información más detallada sobre el sector hídrico y sobre los resultados de la aplicación de los instrumentos para obtener información de algunas de las instituciones que conforman el sector hídrico.

Primera parte

Un punto importante para entender la evolución de la prestación de los servicios de agua en México, es conocer la evolución de la población y la complejidad de la forma de asociarse y asentarse en el territorio nacional.

El tamaño de la población en México ha pasado de 25.82 millones de habitantes en 1950, en donde la población rural representaba el 57.3% (14.8 millones de habitantes) y la población urbana el 42.7% a 122.3 millones de habitantes en 2013, en donde aproximadamente el 20% está en poblaciones rurales y aproximadamente el 80% en poblaciones urbanas.

Como una manera de caracterizar a los núcleos poblacionales se ha realizado la siguiente clasificación de las localidades del país:

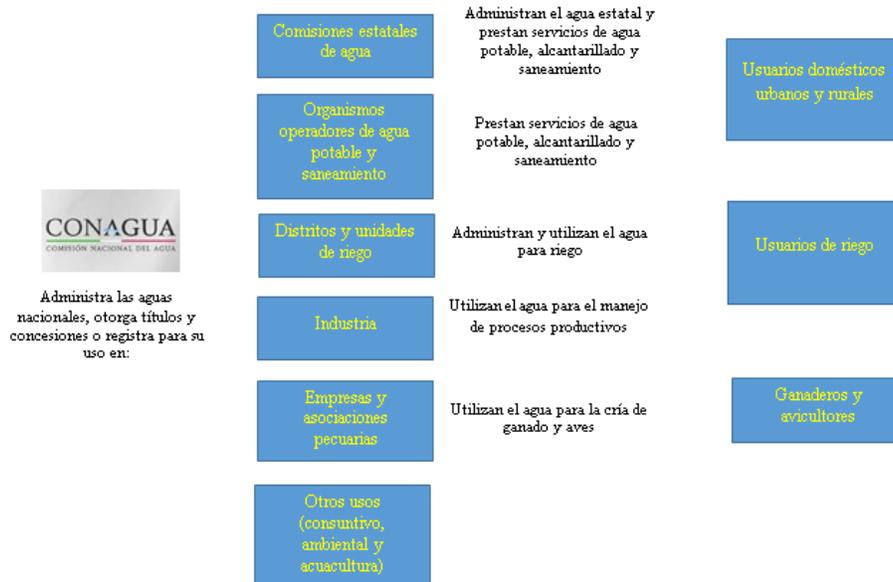
Datos en millones de habitantes			
Tamaño de localidad (población)	Número de localidades	Población (millones de habitantes)	Porcentaje de la población
Más de 500,000	36	31.2	27.77
de 50,000 a 499,999	180	28.4	25.28
de 2,500 a 49,999	3,435	26.7	23.77
de 100 a 2,499	49,437	23.7	21.07
Menos de 100	139,156	2.4	2.12
Total	192,244	112.3	100.00

Un punto importante en la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado es la cobertura poblacional que abarcan. La evolución de dichos servicios proveídos por OOAPAS y algunos CEAS en el periodo 1990 – 2010 se muestran en las siguientes tablas:

Cobertura de agua potable (Porcentaje)					
Año	1990	1995	2000	2005	2010
Urbano	89.41	93.00	94.60	95.03	95.59
Rural	51.19	61.23	67.95	70.66	75.69
Total	78.39	84.58	87.83	89.20	90.94
Cobertura de agua potable (Millones de habitantes)					
Urbano	51.19	62.01	67.30	72.31	80.98
Rural	11.86	14.72	16.47	16.91	19.55
Total	63.06	76.74	83.77	89.22	100.53

Cobertura de alcantarillado (Porcentaje)					
Año	1990	1995	2000	2005	2010
Urbano	79.05	87.82	89.62	94.47	96.28
Rural	18.09	29.64	36.71	57.48	67.74
Total	61.48	72.40	76.18	85.62	89.61
Cobertura de alcantarillado (Millones de habitantes)					
Urbano	45.26	58.56	63.76	71.88	81.56
Rural	4.19	7.13	8.90	13.76	17.50
Total	49.45	65.69	72.65	85.64	99.06

El sistema operativo de la prestación de servicios de agua en México, sobretodo con respecto a los usos del agua, tal y como lo clasifica la Ley de Aguas Nacionales está integrado como se muestra en la siguiente Figura:



La caracterización de las capacidades funcionales, operativas y administrativas del sector hídrico consideran los principales actores del sector como lo son: CONAGUA, las comisiones estatales de agua los OOAPS, los distritos y unidades de riego, así como las instituciones de investigación y desarrollo tecnológico asociadas con el recurso (como el IMTA). Esto permite contar con un análisis de las funciones estandarizadas en el sector hídrico entre los actores claves que existen en México en relación con el tema agua.

En este sentido, uno de los esfuerzos más serios para impulsar el rumbo de México hacia una economía más sólida, ha sido la creación del Sistema Nacional de Competencias (SNC), toda vez que se requiere de empresarios, trabajadores, docentes y servidores públicos más competentes.

En Octubre de 2010, el IMTA en conjunto con otras instituciones del sector hídrico, conformaron el Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico (**CGCSH**).

En cumplimiento de sus funciones el **CGCSH** a la fecha se cuenta con 21 estándares publicados en el Registro Nacional de Estándares de Competencia, los cuales han permitido evaluar y certificar las competencias laborales que avalan los conocimientos, habilidades y destrezas de las personas que se encuentra trabajando dentro del sector hídrico nacional (**SHN**), aun cuando no tengan una formación profesional, y que facilita demostrar que su trabajo lo realizan con calidad.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Diagnóstico para la caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 5 de 47	México, 2014	Clave: F.C0.2.04.01

Segunda parte

Con objeto de identificar las necesidades de certificación en el Sector Hídrico, se establecieron las siguientes consideraciones:

- 1) Se determinó como población objetivo del estudio a los Organismos Operadores de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento y las Comisiones Estatales de Agua y Saneamientos en virtud a su mayor grado de participación de personal contratado dentro del sector respecto a otros actores del SHN como los Distritos de Riego, el mismo IMTA y la CONAGUA. Además de contar con fuentes secundarias que apoyan la producción de información relevante como INEGI y ANEAS.
- 2) Se establecieron tres estrategias para recopilar información sobre el Capital Humano: encuesta *cara a cara*, que fue aplicada a un grupo de directivos de OOAPAS y comisiones estatales de agua. Para la segunda estrategia se diseñaron, dos encuestas para ser aplicadas vía internet a una muestra de al menos 100 OOAPAS y en su caso a las Comisiones Estatales de Agua (CEAS) y la tercer estrategia, donde se diseñó un instrumento de entrevista personal para ser aplicado con líderes de opinión que cuentan con una amplia experiencia en el sector hídrico.

Los principales datos arrojaron los siguientes resultados en cuanto al tema de certificación de competencias laborales, los mismos que se promediaron de forma ponderada de acuerdo al porcentaje que represaban de la muestra.

Los resultados de las encuestas aplicadas a personal del sector sobre los requerimientos de certificación en los estándares actualmente vigentes fueron los siguientes:

Código	Título	Demanda entrevista reunión ANEAS (%)	Demanda encuesta via internet (%)	Promedio Ponderado (%)
EC0153	Atención a usuarios en la solicitud de servicios en entidades administradoras de agua	53	29	31
EC0140	Cuantificación del consumo de agua potable con medición	68	24	28
EC0180	Promoción de cultura del agua	42	26	27
EC0145	Conservación de la red de agua potable	53	24	27
EC0317	Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable	58	21	24
EC0141	Conservación del funcionamiento operativo de la red de alcantarillado	47	21	23
EC0208	Conservación de la red de alcantarillado mediante vehículo de desazolve	26	20	21
EC0318	Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable	48	17	20
EC0209	Operación de plantas potabilizadoras	42	17	19
EC0237	Instalación de la toma domiciliaria	42	12	15
EC0319	Vigilancia de la operación a una estación de bombeo de agua potable	32	13	15
EC0238	Instalación de micromedidor de flujo de agua	16	13	13
EC0214	Tratamiento de aguas residuales con lodos activados	21	12	13
EC0215	Mantenimiento correctivo a instalaciones eléctricas industriales	31	8	10
EC0210	Tratamiento de aguas residuales con tanque Imhoff	5	8	8
EC0216	Tratamiento de aguas residuales con lagunas de estabilización	5	8	8

Código	Título	Demanda estimada para certificarse		
		ESCENARIO OPTIMISTA	ESCENARIO PESIMISTA	ESCENARIO CONSERVADOR
EC0153	Atención a usuarios en la solicitud de servicios en entidades administradoras de agua	53%	29%	31%
EC0140	Cuantificación del consumo de agua potable con medición	68%	24%	28%
EC0180	Promoción de cultura del agua	42%	26%	27%
EC0145	Conservación de la red de agua potable	53%	24%	27%
EC0317	Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable	58%	21%	24%
EC0141	Conservación del funcionamiento operativo de la red de alcantarillado	47%	21%	23%
EC0208	Conservación de la red de alcantarillado mediante vehículo de desazolve	26%	20%	21%
EC0318	Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable	48%	17%	20%
EC0209	Operación de plantas potabilizadoras	42%	17%	19%
EC0237	Instalación de la toma domiciliaria	42%	12%	15%
EC0319	Vigilancia de la operación a una estación de bombeo de agua potable	32%	13%	15%
EC0238	Instalación de micromedidor de flujo de agua	16%	13%	13%
EC0214	Tratamiento de aguas residuales con lodos activados	21%	12%	13%
EC0215	Mantenimiento correctivo a instalaciones eléctricas industriales	31%	8%	10%
EC0210	Tratamiento de aguas residuales con tanque Imhoff	5%	8%	8%
EC0216	Tratamiento de aguas residuales con lagunas de estabilización	5%	8%	8%

Los resultados arrojados en las entrevistas se explican de la siguiente manera:

- Para los directivos de los OOAPAS y CEAS a los que se les aplicó la encuesta, no están interesados en certificarse ellos pero si a su personal. En tal sentido, los requerimientos están en función de la distribución de su personal, en cuanto a las funciones que realizan en su institución.
- Al personal operativo que se le aplicó el instrumento, optó por seleccionar los estándares de competencia que tienen que ver con las funciones que desarrolla en su institución.
- El mayor interés en certificación de los directivos está relacionado con funciones que representan un beneficio institucional como por ejemplo el ahorro de recursos (conservación de redes y control de la eficiencia energética), la cobranza (medición) o la buena impresión de los usuarios (atención a clientes), lo anterior independientemente del número de personas que tuviesen realizando dicha función (control de la eficiencia energética).
- Por último, la cantidad de personas que desarrollan las funciones y las tecnologías que se utilizan en el caso del tratamiento de aguas residuales, en donde existen menos plantas de tratamiento de aguas residuales con tecnologías de lagunas de estabilización y tanque imhoff en México.

Como conclusión del presente estudio se recomienda ampliar la información a recopilar para determinar algunos puntos que quedaron fuera de este estudio. Asimismo, ampliar el número de encuestas aplicadas, sobre todo en el número de OOAPAS y CEAS, así como la inclusión de personal de la CONAGUA y distritos de riego.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Diagnóstico para la caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 7 de 47	México, 2014	Clave: F.C0.2.04.01

3. Objetivos

General

Realizar un análisis de las funciones estandarizadas en el sector hídrico en cuanto a sus características (clasificación del sector, indicadores económicos, empleo, productividad, etc.)

Objetivos Específicos

- Elaborar informe de resultados obtenidos en el estudio realizado.
- Elaborar sistema para el control de la información de las funciones normalizadas.

4. Antecedentes

El Sistema Nacional de Competencias (SNC), es un gran acuerdo nacional entre líderes de los sectores empresariales, de los trabajadores, del sector social, académico y de gobierno, para contar con estructuras y mecanismos de alcance nacional, que permitan desarrollar estándares de competencia relevantes para impulsar la competitividad de las organizaciones, y certificar las competencias de las personas.

En Octubre de 2010, el IMTA en conjunto con otras instituciones del sector hídrico, conformaron el Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico (CGCSH), el cual tiene como funciones:

- Proponer proyectos de desarrollo y actualización de estándares de competencia.
- Promover la integración de grupos técnicos para el desarrollo del mapa funcional, estándares de competencia e instrumentos de evaluación.
- Promover la certificación de los trabajadores del sector y la difusión del Sistema Nacional de Competencias
- Determinar prioridades de estandarización de competencia.
- Gestionar y promover la disponibilidad de información del sector, para identificar las necesidades de capacitación y certificación de los trabajadores del sector.
- Promover la difusión y adopción del SNC en el sector.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Diagnóstico para la caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 8 de 47	México, 2014	Clave: F.C0.2.04.01

- Promover, en el ámbito nacional, la adopción de los EC en el sector.

En cumplimiento de sus funciones el CGCSH a la fecha ha promovido el desarrollo de 21 estándares que fueron publicados en el Registro Nacional de Estándares de Competencia, los cuales han permitido evaluar y certificar las competencias laborales que avalan los conocimientos, habilidades y destrezas de las personas que se encuentra trabajando dentro del sector hídrico nacional (SHN), aun cuando no tengan una formación profesional.

En la actualidad no se cuenta con un análisis completo del sector hídrico en cuanto a funciones ya estandarizadas dentro del Sistema Nacional de Competencias, que permita planear el fortalecimiento del capital humano, basado en las necesidades que se presentan. La caracterización del Sector Hídrico especifica la información necesaria de las funciones normalizadas, lo que permite al personal directivo priorizar las necesidades de capacitación y certificación de competencias, a fin de incrementar la productividad de su institución y por ende la del sector.

5. Metodología

a. Estudio de caracterización de las funciones normalizadas en el Sector.

Se realizó una búsqueda bibliográfica y en otras fuentes o medios, para integrar información en cuanto a estructuras y número de personas que realizan las funciones estandarizadas en el seno del Comité de Gestión por competencias del sector hídrico. Asimismo, se buscó información para determinar algunos indicadores económicos, que identifican el estado actual del sector.

Como parte complementaria para la información del estudio, se diseñaron instrumentos para la recopilación de información relacionada al interés de la certificación de competencias del personal del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento. Primeramente se realizó el planteamiento de una muestra de hasta 100 organismos operadores de agua potable, alcantarillado y saneamiento (OOAPAS) para su aplicación por diversos medios. Estos instrumentos fueron aplicados de manera presencial y a través de medios electrónicos a algunos directivos de los organismos operadores de agua del país. La información recabada fue integrada en un sistema de control de la información y fue procesada con el fin de contar con resultados.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Diagnóstico para la caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 9 de 47	México, 2014	Clave: F.C0.2.04.01

Del análisis de la información bibliográfica y en internet sobre funciones y estructuras de los principales actores del sector hídrico, se identificaron los segundos niveles funcionales (funciones claves) de cada una de estas instituciones o grupo de ellas.

Las funciones claves detectadas para la CONAGUA, conforme el análisis de su estructura y funciones son:

- 1) Prestar servicios técnicos
- 2) Prestar servicios de administración del agua
- 3) Prestar servicios de operación y conservación de infraestructura hidroagrícola
- 4) Prestar servicios de apoyo a organismos operadores de agua potable, saneamiento y drenaje.
- 5) Prestar servicios de planeación hídrica
- 6) Prestar servicios de administración.

De la revisión estructural de las Comisiones estatales de agua y saneamiento (CEAS) se detectaron como las principales funciones (funciones claves) que desarrollan las instituciones las siguientes:

- 1) Prestar servicios técnicos para zonas urbanas
- 2) Prestar servicios técnicos para zonas rurales
- 3) Prestar servicios de administración del agua
- 4) Prestar servicios de planeación
- 5) Prestar servicios de administración

Para el caso de los OOAPS existe una diversidad en el nivel en que se encuentran algunas funciones en los organigramas de estas instituciones, pero de manera general se podría concluir que las siguientes podrían ser consideradas como las funciones clave en estas instituciones:

- 1) Prestar servicios técnicos
- 2) Prestar servicios de comercialización
- 3) Prestar servicios de planeación y,
- 4) Prestar servicios administrativos

Las funciones clave que se consideran para lo referente a prestar servicios tecnológicos sobre el agua serían las que siguen:

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Diagnóstico para la caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 10 de 47	México, 2014	Clave: F.C0.2.04.01

- 1) Realizar investigación
- 2) Desarrollar tecnología
- 3) Adaptar tecnología
- 4) Prestar servicios tecnológicos
- 5) Prestar servicios de formación y capacitación de personal
- 6) Prestar servicios de administración

b. Informe del estudio

Se consideró contar con mayor información referente al sector hídrico considerando la búsqueda bibliográfica y en otros medios, así como la aplicación de instrumentos para recopilar información del personal del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento.

El informe del estudio se estructuró de la siguiente manera:

Introducción

Antecedentes

Justificación

Objetivos

1. Análisis técnico y económico del sector hídrico
 - 1.1 Antecedentes
 - 1.2 Entorno Internacional
 - 1.3 Entorno Nacional
 - 1.4 Información económica del agua
 - 1.5 Retos y Oportunidades del Sector Hídrico
 - 1.6 Análisis de los servicios de agua potable y saneamiento bajo la Clasificación Industrial de América del Norte 2013 (SCIAN)
 - 1.7 Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo.
2. Análisis del marco normativo del sector hídrico en México
 - 2.1 Ordenamientos legales rectores
 - 2.2 Legislación nacional
 - 2.3 Legislación estatal y municipal
3. Análisis estructural del sector hídrico en México
 - 3.1 Estructura del Sector Hídrico Nacional

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Diagnóstico para la caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 11 de 47	México, 2014	Clave: F.C0.2.04.01

- 3.2 Mapa institucional de actores relevantes en sector hídrico nacional
- 3.3 CONAGUA
- 3.4 Consejos de Cuenca
- 3.5 Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- 3.6 Comisiones Estatales de Agua
- 3.7 Organismos Operadores de Agua Potable, Alcantarillado y saneamiento
- 3.8 Distritos de Riego

- 4. Necesidad de certificaciones en competencia laboral en el Sector de agua en México
 - 4.1 Metodología para identificar la necesidad de certificaciones en el sector de agua en México
 - 4.2 Primer Instrumento de Recopilación: Encuesta preliminar cara a cara
 - 4.3 Segundo Instrumento de Recopilación: Encuestas Virtuales
 - 4.4 Áreas con Mayor Potencial para la Certificación
 - 4.5 Cuantificación funcional

- 5 Sistema nacional de competencias, rol de agentes y el conocer, e impacto potencial de las certificaciones
 - 5.1 Rol del CONOCER
 - 5.2 Sistema Nacional de Competencias
 - 5.3 Funciones específicas del Comité Nacional de Gestión por Competencias
 - 5.4 El Sistema Nacional de Competencias en el sector hídrico
 - 5.5 Estándares Prioritarios dentro del sector de agua en México
 - 5.6 Impacto de las Certificaciones en el sector agua en México

- 6 Conclusiones

6. Resultados

6.1 Análisis sectorial

Análisis poblacional en México

Para conocer un poco más sobre la estructura de la prestación de servicios de agua en México, presentamos un análisis de la evolución de la población en México, cuyos datos se muestran en la Tabla 1.

(millones de habitantes)

Año	Rural	Urbana	Total	Crecimiento (%)*
1950	14.8	11.02	25.82	
1955	16.02	14.39	30.41	18%
1960	17.22	17.76	34.98	15%
1965	18.58	23.1	41.68	19%
1970	19.93	28.43	48.36	16%
1975	21.24	36.45	57.69	19%
1980	22.55	44.47	67.02	16%
1985	22.93	51.34	74.27	11%
1990	23.3	58.21	81.51	10%
1995	24.16	67.25	91.41	12%
2000	24.71	72.98	97.69	7%
2005	24.28	79.2	103.48	6%
2010	23.91	90.35	114.26	10%

* Crecimiento considerando el incremento respecto al periodo inmediato anterior

Tabla 1. Evolución de la población de México, de 1950 a 2010. Fuente: *Página Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del agua (SINA)*, <http://201.116.60.25/sina/>

El crecimiento de población en México ha pasado de un promedio del 3.6% anual en el periodo de 1950 a 1955, a uno en el periodo de 1995 a 2005 que se mantuvo con un crecimiento anual promedio de aproximadamente 1.2%. Para el periodo comprendido de 2005 a 2010 el crecimiento promedio anual fue del 2.0%.

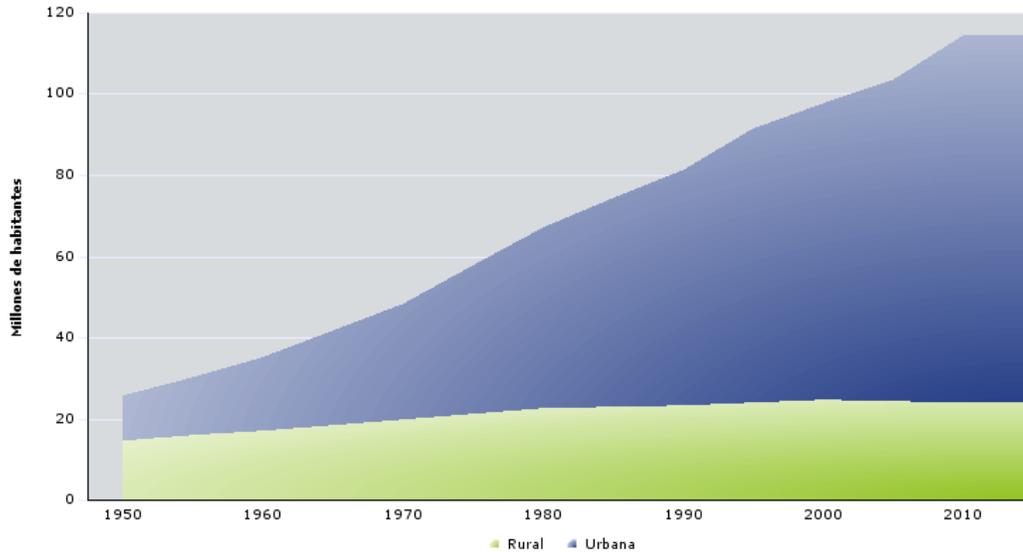


Figura 1. Evolución de la población en México 1950-2010 Fuente: *Página Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del agua (SINA)*, <http://201.116.60.25/sina/>

Mientras el crecimiento rural promedio fue de aproximadamente el 1.7% anual del periodo de 1950 a 1980, se pasó a un crecimiento promedio de 0.5%, en el periodo de 1980 a 2000. En el periodo de 2000 a 2010, se tuvo que la población rural ha decrecido en aproximadamente en un 0.4% anual.

Por lo contrario la población urbana sufrió un crecimiento promedio del 5.2% anual en el periodo de 1950 a 1980, con una reducción del crecimiento anual pasando en promedio al 3% en el periodo de 1980 a 1995 y del 1.7% en el periodo 1995-2005. Para el periodo 2005-2010, se ha incrementado el crecimiento poblacional anual en un promedio del 2.8%.

Se estima que la población en México seguirá creciendo anualmente entre un 0.4 y 0.6% en el periodo de 2015 al 2030 hasta alcanzar 127.46 millones de persona (81% en zonas urbanas).

Una ayuda para determinar el tamaño de una comunidad es la que proporciona la clasificación poblacional por localidad se muestra en la Tabla 2.

Existen también en México, grandes núcleos de población, en donde se concentra una alta cantidad de personas, tal y como se muestra en la Tabla 3.

Datos en millones de habitantes			
Tamaño de localidad (población)	Número de localidades	Población (millones de habitantes)	Porcentaje de la población
Más de 500,000	36	31.2	27.77
de 50,000 a 499,999	180	28.4	25.28
de 2,500 a 49,999	3,435	26.7	23.77
de 100 a 2,499	49,437	23.7	21.07
Menos de 100	139,156	2.4	2.12
Total	192,244	112.3	100.00

Tabla 2. Distribución de la población por tamaño de localidad, 2010 Fuente: *Página Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del agua (SINA)*, <http://201.116.60.25/sina/>

Núcleos de población 2014				
Zona Metropolitana	Entidades Federativas	Población 2014 (millones de habitantes)	Número de municipios y/o delegaciones del D.F.	Superficie (km²)
Guadalajara	Jalisco	4.71	8	2,734
Juárez	Chihuahua	1.53	1	3,561
La Laguna	Coahuila de Zaragoza, Durango	1.27	4	5,031
León	Guanajuato	1.72	2	1,759
Mexicali	Baja California	1.02	1	14,558
Monterrey	Nuevo León	4.28	12	6,704
Mérida	Yucatán	1.03	5	1,528
Puebla-Tlaxcala	Puebla, Tlaxcala	2.86	38	2,216
Querétaro	Querétaro	1.16	4	2,051
San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez	San Luis Potosí	1.13	2	1,776
Tijuana	Baja California	2.12	3	4,422
Toluca	México	1.97	14	2,037
Valle de México	Distrito Federal, Hidalgo, México	20.75	76	7,864
Total		45.55	170	56,241

Tabla 3. Núcleos de población 2014. Fuente: *Página Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del agua (SINA)*, <http://201.116.60.25/sina/>

 	Diagnóstico para la caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico	 IMTA <small>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</small>
Página 15 de 47	México, 2014	Clave: F.C0.2.04.01

Estos aspectos, junto con otros de tipo social y económico, nos permiten vislumbrar la complejidad que representa la prestación de los servicios de agua en nuestro país.

Análisis del sector hídrico

Conforme a la Ley de Aguas Nacionales los usos del agua en México son los siguientes:

Uso Agrícola: Que es la aplicación de agua nacional para el riego destinado a la producción agrícola y la preparación de ésta para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial;

Uso Ambiental o Uso para conservación ecológica: Que es el caudal o volumen mínimo necesario en cuerpos receptores, incluyendo corrientes de diversa índole o embalses, o el caudal mínimo de descarga natural de un acuífero, que debe conservarse para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico del sistema;

Uso Consuntivo: El volumen de agua de una calidad determinada que se consume al llevar a cabo una actividad específica, el cual se determina como la diferencia del volumen de una calidad determinada que se extrae, menos el volumen de una calidad también determinada que se descarga;

Uso Doméstico: La aplicación de agua nacional para el uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa;

Uso en acuicultura: La aplicación de aguas nacionales para el cultivo, reproducción y desarrollo de cualquier especie de la fauna y flora acuáticas;

Uso industrial: La aplicación de aguas nacionales en fábricas o empresas que realicen la extracción, conservación o transformación de materias primas o minerales, el acabado de productos o la elaboración de satisfactores, así como el agua que se utiliza en parques industriales, calderas, dispositivos para enfriamiento, lavado, baños y otros servicios dentro de la empresa, las salmueras que se utilizan para la extracción de cualquier tipo de sustancias y el agua aun en estado de vapor, que sea usada para la generación de energía eléctrica o para cualquier otro uso o aprovechamiento de transformación;

 	Diagnóstico para la caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico	 
Página 16 de 47	México, 2014	Clave: F.C0.2.04.01

Uso Pecuario: La aplicación de aguas nacionales para la cría y engorda de ganado, aves de corral y otros animales, y su preparación para la primera enajenación siempre que no comprendan la transformación industrial; no incluye el riego de pastizales y,

Uso Público Urbano: La aplicación de agua nacional para centros de población y asentamientos humanos, a través de la red municipal.

El sistema operativo de la prestación de servicios de agua en México, queda integrado como se muestra en la siguiente Figura 2.

Existen también servicios adicionales que contribuyen a la adecuada administración del agua, como los que prestan instituciones de investigación (universidades, tecnológicos y centros públicos de investigación), así como aquéllos que proporcionan empresas privadas.

Estructura del Sector Hídrico Nacional

A pesar de que existen diversas empresas e instituciones que de manera directa o indirecta participan en algún sentido dentro del sector hídrico, a continuación se indica una clasificación de la estructura principal del sector hídrico.

I. Entidades de Gobierno

Podemos dividir las que están conforman el poder ejecutivo y están ligadas directamente con el sector de adscripción en la que está inmerso el recurso hídrico y en otras secretarías relacionadas con el mismo. También el poder legislativo, los gobiernos estatales, los municipales y las universidades públicas y centros públicos de investigación.

Sector de Adscripción

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
- Instituto Mexicano de la Tecnología del Agua (IMTA)
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)

Otras Secretarías

- Secretaría de Economía

- Secretaría de Agricultura, Recursos Pesqueros y Alimentación.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público
- Secretaría de Desarrollo Social
- Secretaría de Salud
- Secretaría de Energía
- Secretaría de Educación Pública

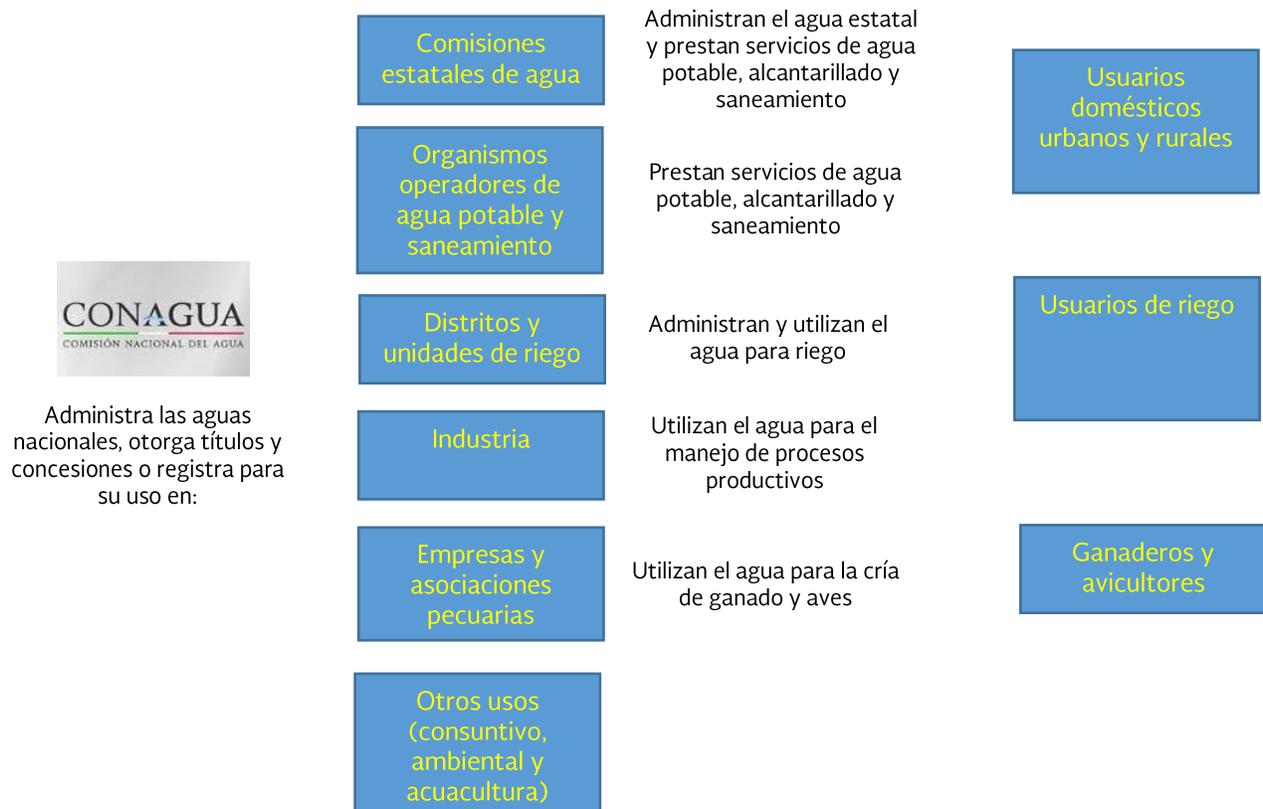


Figura 2. Sistema operativo de la prestación de servicios de agua en México

Congreso Federal

- Cámara de Diputados
- Cámara de Senadores

Gobiernos Estatales

- Congresos Locales
- Comisiones Estatales del Agua

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Diagnóstico para la caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 18 de 47	México, 2014	Clave: F.CO.2.04.01

Gobiernos Municipales

- Organismos Operadores de Agua Potable y Saneamiento

Universidades Públicas y Centros de Públicos Investigación ¹

- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- Universidad Autónoma de México, Facultad e Instituto de Ingeniería
- Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa
- Universidad Autónoma del Estado de México
- Universidades Públicas Estatales
- Centros Públicos de Investigación Conacyt

II. Entidades de Participación Mixta

Organizaciones Auxiliares de Cuencas

- Consejos de Cuenca
- Comités de Cuenca
- Comités de Aguas Subterráneas

Comités Transectoriales

- Locales de Playas Limpias

III. Entidades de la Sociedad Civil

Distritos de Riego

- Distritos de Riego
- Unidades de Riego

Asociaciones de Usuarios

- Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego

¹ Instituciones que junto CONAGUA e IMTA concentran el 80% de la Investigación y Desarrollo Tecnológico, según IMTA (2014) en su Documento sobre el estado de la situación del subsector de investigación científica y desarrollo tecnológico del agua

Redes de Académicos

- SIAPS – Colegio de México
- Red Temática del Agua del Conacyt
- PUMAGUA

Organizaciones de la Sociedad Civil

IV. Entidades Privadas

Gremios y Asociaciones

- ANEAS (Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento)
- ANUR (Asociación Nacional de Usuarios de Riego)
- ANEI (Asociación Nacional de Especialistas en Irrigación)
- AMH (Asociación Mexicana de Hidráulica)

Análisis estadístico del subsector agua potable y saneamiento

La problemática que se enfrenta de contar con información estadística al día sobre un sector, nos hizo referirnos a la información disponible del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, (INEGI). La información presentada en este apartado, forma parte de los diversos estudios censales realizados por el INEGI, a partir de 1998.

Fue en 1986 en que el INEGI a través del documento: “Información estadística de asentamientos humanos” abordó el tema de agua potable y saneamiento, específicamente sobre el personal que trabajaba en el subsector.

Asimismo, se obtuvo una información que data de 1982 (Tabla 4), que muestra las características del personal que se dedicaba a realizar funciones de servicios de agua potable y alcantarillado.

Entidad Federativa	Total	Personal Profesional	%	Técnico Medio	%	Obreros Calificados	%	Obreros	%
Estados Unidos Mexicanos	49,269	1,290	3	4,005	9	10,623	21	33,351	67

Tabla 4. Personal Ocupado Destinado a las Actividades de los Sistemas en Operación 1982. Comprende tanto los sistemas de Agua Potable como los de Alcantarillado. No incluye al D F. Fuente: SEDUE, Subsecretaría de Desarrollo Urbano, Dirección General de Infraestructura Urbana. Inventario Nacional de Agua Potable y Alcantarillado 1983.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Diagnóstico para la caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 20 de 47	México, 2014	Clave: F.C0.2.04.01

De los resultados de los Censos Económicos 1999 el INEGI incorpora el **I Censo de Captación, Tratamiento y Suministro de Agua**, la información obtenida se refiere a datos de **1998**. Con base en los resultados obtenidos en ese Censo, se determinó que existían en el país **2,356** organismos operadores que emplearon en 1998 a **80,888** personas. De los 2,356 organismos operadores que existían en la República Mexicana, **1,567** proporcionaban el servicio a poblaciones urbanas, **98** a poblaciones rurales y **691** a poblaciones de los dos tipos antes mencionados. Cabe hacer mención que un organismo operador podía brindar el servicio a un municipio o parte de él, dos o más municipios o parte de ellos e inclusive podían brindar el servicio a municipios de dos entidades diferentes. De las 80,888 personas ocupadas, que registraron los organismos operadores, se dividían en **52,672** obreros y técnicos, **25,056** empleados, directivos y funcionarios y **3,160** trabajadores no remunerados.

A partir de los resultados de los censos económicos 2004, el INEGI, elaboró el documento Panorama censal de los organismos operadores de agua en México, en el que se detallan las actividades que realizaron los **2,366** organismos operadores dedicados a la captación, tratamiento, suministro y distribución de agua en el ámbito nacional en el año.

Las cifras censales fueron presentadas en diferentes cuadros que contienen las variables económicas de las empresas dedicadas a esta actividad, como son personal ocupado, remuneraciones. Gastos e ingresos entre otras. Cabe la pena señalar que en los Censos Económicos 2004 se utilizó por primera vez el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN).

En el Panorama censal de los Organismos Operadores de agua de 2004 y 2009, señala que:

- ✓ **Gerentes y directivos** son los que desempeñan labores ejecutivas, de planeación, organización, dirección y control,
- ✓ **Obreros** los que desempeñan labores relacionadas con los procesos de captación, distribución y suministro de agua; ejemplos: peones, jefes de cuadrilla, operadores de máquinas, fontaneros, etcétera.
- ✓ **Técnicos** realizan labores directamente relacionadas con los procesos de captación, distribución y suministro de agua y para su trabajo requieren conocimientos especiales como: ingenieros, arquitectos, topógrafos, geólogos, etcétera.

- ✓ **Administrativos** son los que desempeñan labores de oficina, administración, cobranza, contabilidad y actividades complementarias en la oficina.

De acuerdo SCIAN 2007 la rama de actividad de Captación, tratamiento y suministro de agua está compuesta por una rama y dos clases de actividad: 2221 Captación, tratamiento y suministro de agua.

- ✓ 222111 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público.
- ✓ 222112 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector privado

De acuerdo con los Censos Económicos, fueron 2,517 unidades económicas (empresas e instituciones) las que se dedicaron a prestar los servicios de agua en el país, durante el año de referencia censal (2008), y se localizaron en los ámbitos estatal, municipal y de localidades rurales.

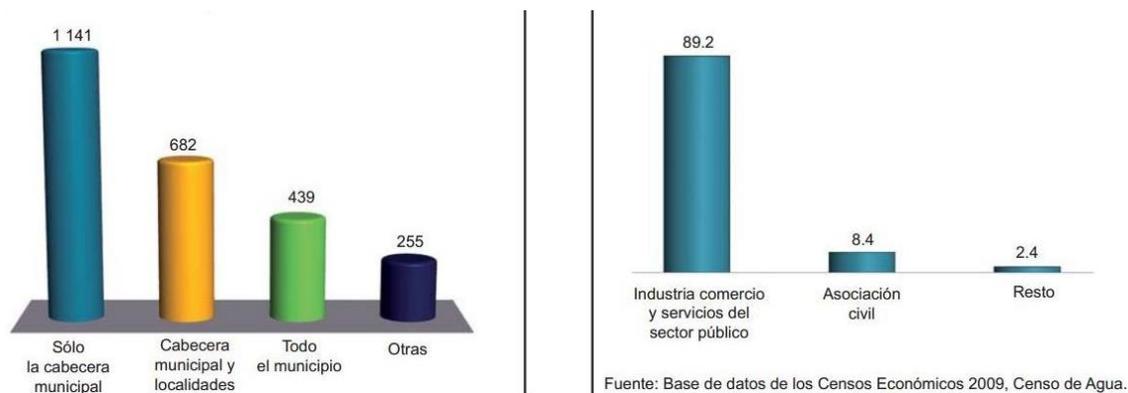


Figura 3. OOAPAS dedicados a la captación, suministro y tratamiento de agua de acuerdo con cobertura del servicio, 2008 (por unidad económica y categoría jurídica). Fuente: INEGI

Por el tipo de cobertura geográfica, los organismos operadores de agua tuvieron mayor presencia en las zonas urbanas debido a que en ellas hay más demanda del servicio de agua para uso doméstico y para realizar actividades económicas. Sólo en las cabeceras municipales se reportaron 1,141 de los organismos; en la cabecera municipal y otras localidades prestaron servicios 682 mientras que 439 atendieron los municipios completos (considerando a localidades urbanas y a localidades

 	Diagnóstico para la caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico	 IMTA <small>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</small>
Página 22 de 47	México, 2014	Clave: F.C0.2.04.01

rurales)². En la categoría de otros se encuentran 255 organismos que prestaron servicios en localidades rurales y a toda una entidad federativa.

Categoría jurídica

Del total de organismos operadores de agua, 2,244 correspondieron a la categoría jurídica de industria, comercio y servicios del sector público; 211 respondieron estar organizados como asociación civil, mientras que 62 organismos operaron como sociedad mercantil, sociedad cooperativa o persona física.

Personal ocupado y remuneraciones

Durante 2008, trabajaron 110,038 personas en la prestación de servicios de agua en todo el país, realizando actividades en la captación y distribución de agua, en plantas de potabilización o tratamiento, o bien en el mantenimiento a redes de drenaje y alcantarillado.

A nivel nacional, las entidades donde se reportó la mayor cantidad de personal ocupado en la prestación de servicios de agua fueron el Estado de México (13.2%), Distrito Federal (9.3%), Jalisco (6.1%), Veracruz (5.7%), Tamaulipas (5.4%) y Nuevo León (4.6%); mientras que en Tlaxcala (0.6%), Colima (0.7%) y Campeche (0.7%) se reportó menos personal ocupado.

Por otra parte, existen localidades rurales y municipios donde el trabajo comunitario no remunerado es importante para realizar la prestación de los servicios de agua; los trabajadores no remunerados fueron muy representativos en los estados de Oaxaca con 2,121 trabajadores, Estado de México con 515, Puebla con 302, así como los estados de Michoacán, Jalisco, Guerrero y Veracruz que en conjunto sumaron 601 trabajadores no remunerados.

Por la forma de contratación, 97.5% del personal dependió directamente de la razón social y 2.5% fue personal no dependiente, subcontratado a otra razón social.

El personal dependiente de la razón social sumó 107,301 puestos de trabajo, contando con 63,110 obreros y 12,238 técnicos; también colaboraron 23,445 empleados administrativos, 4,293 gerentes y directivos; los trabajadores no

² De acuerdo con la metodología estadística, las localidades se clasifican en: urbanas, consideradas como aquellas localidades con más de 2 500 habitantes (incluyen las cabeceras municipales) y localidades rurales que albergan a una población menor a 2 500 habitantes.

remunerados fueron 4,215; todos ellos laboraron directamente en los procesos relacionados con el servicio de agua.

Las remuneraciones totalizaron 11,675.2 millones de pesos y se pagaron al personal remunerado dependiente de la razón social; se componen por el pago de sueldos y salarios por 9,506.2 millones de pesos, que se distribuyeron entre los obreros, técnicos, empleados, gerentes y directivos, así como las prestaciones sociales y utilidades repartidas a los trabajadores por 2,169 millones de pesos. Entre las prestaciones sociales se incluye el pago a los servicios de salud, el pago de SAR e INFONAVIT, y otras prestaciones que se otorgaron a los trabajadores.

Entidad federativa	Personal ocupado total	Personal ocupado dependiente de la razón social		Personal ocupado no dependiente de la razón social	Total de remuneraciones	Promedio de remuneraciones por persona remunerada
		Personal ocupado remunerado	Propietarios, familiares y otros trabajadores no remunerados			
Miles de pesos						
Total nacional	110 038	103 086	4 215	2 737	11 675 175	113.3
Aguascalientes	1 187	550	1	636	16 653	30.3
Baja california	3 997	3 943	54	0	1 109 606	281.4
Baja california sur	1 488	1 488	0	0	219 780	147.7
Campeche	768	764	0	4	72 942	95.5
Coahuila de Zaragoza	2 888	2 832	1	55	404 835	143.0
Colima	753	745	8	0	97 414	130.8
Chiapas	2 676	2 597	50	29	104 040	40.1
Chihuahua	3 364	3 292	26	46	566 407	172.1
Distrito federal	10 196	10 196	0	0	917 116	89.9
Durango	1 248	1 208	20	20	123 386	102.1
Guanajuato	3 768	3 662	24	82	385 147	105.2
Guerrero	3 556	3 401	127	28	231 813	68.2
Hidalgo	2 684	2 436	46	202	148 814	61.1
Jalisco	6 741	6 449	189	103	915 343	141.9
México	14 505	13 867	515	123	153 5740	110.7
Michoacán de Ocampo	3 691	3 419	156	116	285 785	83.6
Morelos	1 694	1 625	59	10	151 915	93.5
Nayarit	1 152	1 061	6	85	72 600	68.4
Nuevo león	5 051	5 051	0	0	619 537	122.7
Oaxaca	4 208	1 721	2 121	366	67 384	39.2
Puebla	3 330	3 010	302	18	322 072	107.0
Querétaro	1 635	1 519	79	37	317 144	208.8
Quintana Roo	1 317	1 317	0	0	160 609	122.0
San Luis potosi	2 062	1 870	24	168	140 387	75.1
Sinaloa	3 647	3 365	32	250	432 680	128.6
Sonora	3 470	3 247	33	190	447 997	138.0
Tabasco	2 852	2 831	15	6	263 499	93.1
Tamaulipas	5 948	5 840	91	17	622 529	106.6
Tlaxcala	658	613	37	8	42 068	68.6
Veracruz de Ignacio de la Llave	6 284	6 066	129	89	641 619	105.8
Yucatán	2 017	1 918	65	34	147 538	76.9
Zacatecas	1 203	1 183	5	15	90 776	76.7

Figura 4. Remuneraciones del personal ocupado por entidad federativa en los servicios de captación, suministro y tratamiento de agua. Fuente: INEGI.

Por otra parte, fueron erogados 170 millones de pesos destinados al pago del personal no dependiente de la razón social y que prestaron sus servicios en los organismos operadores de agua.

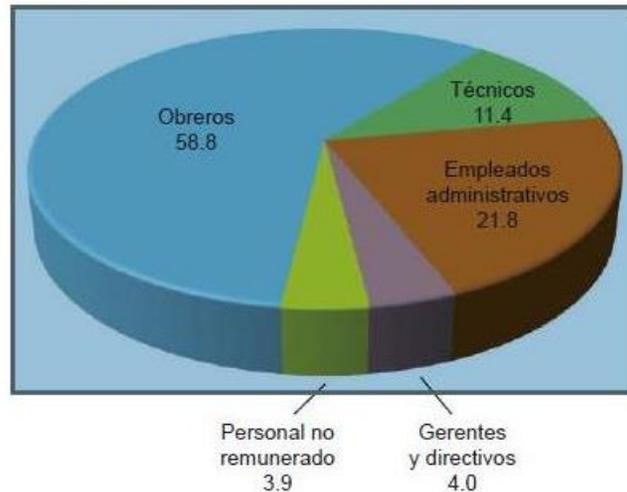


Figura 5. Personal ocupado dependiente de la razón social por categoría de empleo en servicios de captación, suministro y tratamiento de agua (en por ciento). Fuente: INEGI.

Gastos e ingresos por la operación de los organismos

Durante 2008, los organismos operadores de agua censados reportaron **gastos** por consumo de bienes y servicios por un monto de **17,670** millones de pesos, destinados principalmente al pago de energía eléctrica (37.1%), al pago por suministro de agua en bloque (16%), a la compra de agentes fisicoquímicos, reactivos y otros materiales para el servicio de distribución de agua (15.3%), al pago por reparaciones y refacciones para mantenimiento corriente (7%), al pago de los combustibles y lubricantes (4.7%). El resto de los gastos (19.9%) se destinó al pago del personal suministrado, publicidad, papelería, servicios de comunicación, servicios profesionales, primas de seguros, entre otros. En este rubro fueron considerados únicamente los gastos corrientes de operación, pues las inversiones de infraestructura hidráulica se consideraron como compras de activo fijo. A nivel nacional, los pagos realizados por el suministro de agua en bloque, ascendieron a 2,828.6 millones de pesos, y se destinaron a pagar el volumen de agua que es administrada por la Comisión Nacional del Agua a través de los Organismos de Cuenca.³ Los organismos operadores localizados en el Estado de México, Baja California, Distrito Federal, Jalisco, Nuevo León, Chihuahua y Guanajuato reportaron de forma conjunta 56% del total de gastos del sector. Estas erogaciones se destinaron principalmente al pago de agua en bloque y al consumo de energía eléctrica para los equipos electromecánicos y las instalaciones de uso corriente.

³ El agua en bloque se refiere al volumen de agua que no se extrae en la localidad, sino que proviene de otras regiones, con el fin de atender la demanda local; por ejemplo el sistema Cutzamala, que abastece a la ciudad y el valle de México. El agua en bloque se compra a los Organismos Cuenca, quienes administran y preservan el agua.

Entidad federativa	Total de gastos por consumo de bienes y servicios	Agentes físico-químicos, reactivos, materiales y suministros consumidos		Agua en bloque		Energía eléctrica de uso corriente y en equipos electromecánicos	
	Miles de pesos	Miles de pesos	%	Miles de pesos	%	Miles de pesos	%
Total nacional	17 670 011	2 702 132	15.3	2 828 635	16.0	6 556 436	37.1
Aguascalientes	360 122	36 115	10.0	1 347	0.4	121 086	33.6
Baja California	1 936 861	193 377	10.0	723 509	37.4	700 036	36.1
Baja California Sur	257 129	21 009	8.2	48 726	19.0	111 244	43.3
Campeche	76 879	12 104	15.7	1 120	1.5	49 448	64.3
Coahuila de Zaragoza	529 476	72 327	13.7	1 965	0.4	259 118	48.9
Colima	154 881	19 056	12.3	0	0.0	92 403	59.7
Chiapas	208 499	33 105	15.9	202	0.1	127 745	61.3
Chihuahua	993 916	239 406	24.1	1 590	0.2	376 280	37.9
Distrito Federal	1 572 999	130	0.0	1 509 706	96.0	886	0.1
Durango	197 471	15 161	7.7	1 552	0.8	121 639	61.6
Guanajuato	926 989	190 172	20.5	958	0.1	350 845	37.8
Guerrero	254 846	25 751	10.1	995	0.4	179 609	70.5
Hidalgo	264 037	51 891	19.7	1 619	0.6	131 477	49.8
Jalisco	983 061	157 013	16.0	4 696	0.5	379 448	38.6
Estado de México	2 323 735	504 171	21.7	416 051	17.9	607 031	26.1
Michoacán de Ocampo	416 417	129 593	31.1	115	0.0	190 301	45.7
Morelos	188 799	23 468	12.4	213	0.1	112 056	59.4
Nayarit	133 612	19 451	14.6	0	0.0	82 064	61.4
Nuevo León	1120 070	123 156	11.0	0	0.0	605 576	54.1
Oaxaca	164 383	39 056	23.8	2 401	1.5	67 239	40.9
Puebla	510 509	96 203	18.8	1 320	0.3	189 545	37.1
Querétaro	398 615	60 098	15.1	3 009	0.8	187 204	47.0
Quintana Roo	365 765	27 436	7.5	2 998	0.8	174 033	47.6
San Luis Potosí	348 269	31 580	9.1	14 702	4.2	188 590	54.2
Sinaloa	544 555	139 526	25.6	16 175	3.0	192 465	35.3
Sonora	629 593	93 209	14.8	35 930	5.7	291 410	46.3
Tabasco	278 424	47 474	17.1	2 274	0.8	138 225	49.6
Tamaulipas	779 500	172 267	22.1	27 817	3.6	183 517	23.5
Tlaxcala	63 528	4 202	6.6	1 810	2.8	42 375	66.7
Veracruz de Ignacio de la Llave	369 651	94 786	25.6	5 808	1.6	135 056	36.5
Yucatán	137 441	19 407	14.1	0	0.0	29 034	21.1
Zacatecas	179 979	10 432	5.8	27	0.0	139 451	77.5

Figura 6. Gastos por consumos de bienes y servicios por entidad federativa en los servicios de captación, suministro y tratamiento de agua. Parte 1. Fuente: INEGI.

En contraparte, el valor de los ingresos obtenidos por suministro de bienes y servicios totalizó 34,692.5 millones de pesos, donde los rubros más representativos a nivel nacional fueron: la venta de agua potable en tomas domiciliarias (71%), la recaudación por el cobro de derechos de conexión y de alcantarillado (9.3%), el ingreso por ejercicios anteriores o recuperación de adeudos (8.8%), la venta de agua tratada (2.0%), otros conceptos (8.9%). En el rubro de otros conceptos se incluyó la venta de lodos, ingresos por publicidad, así como el ingreso por la distribución de agua por medio de pipas.

Entidad federativa	Combustibles y lubricantes		Reparaciones y refacciones para mantenimiento corriente		Otros gastos	
	Miles de pesos	%	Miles de pesos	%	Miles de pesos	%
Total nacional	830 418	4.7	1 233 028	7.0	3 519 362	19.9
Aguascalientes	13 714	3.8	12 099	3.4	175 761	48.8
Baja California	41 874	2.2	72 508	3.7	205 557	10.6
Baja California Sur	23 430	9.1	29 546	11.5	23 174	9.0
Campeche	3 663	4.8	4 937	6.4	5 607	7.3
Coahuila de Zaragoza	29 320	5.5	38 046	7.2	128 700	24.3
Colima	9 896	6.4	6 666	4.3	26 860	17.3
Chiapas	8 161	3.9	11 467	5.5	27 819	13.3
Chihuahua	72 702	7.3	78 878	7.9	225 060	22.6
Distrito Federal	102	0.0	0	0.0	62 175	4.0
Durango	6 348	3.2	17 010	8.6	35 761	18.1
Guanajuato	32 868	3.5	50 098	5.4	302 048	32.6
Guerrero	11 612	4.6	17 120	6.7	19 759	7.8
Hidalgo	11 601	4.4	15 469	5.9	51 980	19.7
Jalisco	44 576	4.5	118 400	12.0	278 928	28.4
Estado de México	122 119	5.3	128 791	5.5	545 572	23.5
Michoacán de Ocampo	18 921	4.5	19 473	4.7	58 014	13.9
Morelos	5 711	3.0	12 022	6.4	35 329	18.7
Nayarit	6 021	4.5	5 292	4.0	20 784	15.6
Nuevo León	27 494	2.5	266 108	23.8	97 736	8.7
Oaxaca	12 261	7.5	12 548	7.6	30 878	18.8
Puebla	17 977	3.5	31 840	6.2	173 624	34.0
Querétaro	13 985	3.5	42 630	10.7	91 689	23.0
Quintana Roo	11 505	3.1	19 011	5.2	130 782	35.8
San Luis Potosí	13 118	3.8	9 226	2.6	91 053	26.1
Sinaloa	31 139	5.7	37 636	6.9	127 614	23.4
Sonora	35 460	5.6	32 641	5.2	140 943	22.4
Tabasco	11 506	4.1	26 398	9.5	52 547	18.9
Tamaulipas	105 595	13.5	49 327	6.3	240 977	30.9
Tlaxcala	2 742	4.3	7 029	11.1	5 370	8.5
Veracruz de Ignacio de la Llave	28 176	7.6	35 151	9.5	70 674	19.1
Yucatán	51 339	37.4	11 205	8.2	26 456	19.2
Zacatecas	5 482	3.0	14 456	8.0	10 131	5.6

Figura 7. Gastos por consumos de bienes y servicios por entidad federativa en los servicios de captación, suministro y tratamiento de agua. Parte 2. Fuente: INEGI.

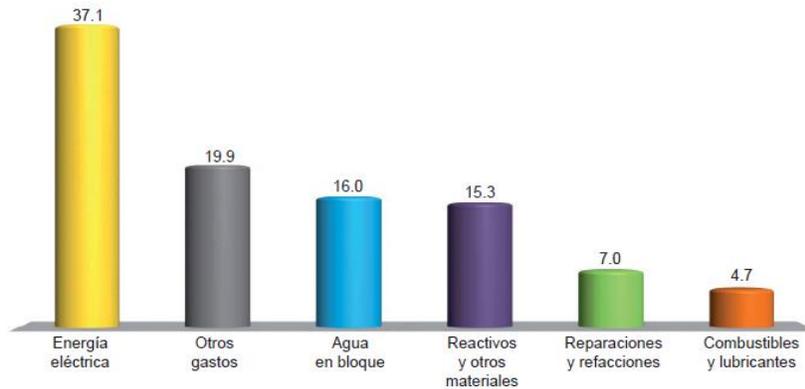


Figura 8. Gastos por consumos de bienes y servicios en los servicios de captación, suministro y tratamiento de agua. Fuente: INEGI.

Al analizar los ingresos por entidad federativa, se observa que en 29 de las 32 entidades federativas, las ventas de agua potable en tomas domiciliarias representaron más del 50% de los ingresos derivados de la actividad, y ascendió a 24,644.5 millones de pesos. Las entidades que presentaron otro comportamiento fueron Puebla donde este concepto representó 30.9%, Tabasco (45%) y Yucatán (47.5%); siendo complementado por otros ingresos, así como por la recuperación de adeudos anteriores o el cobro de derechos de conexión y alcantarillado.

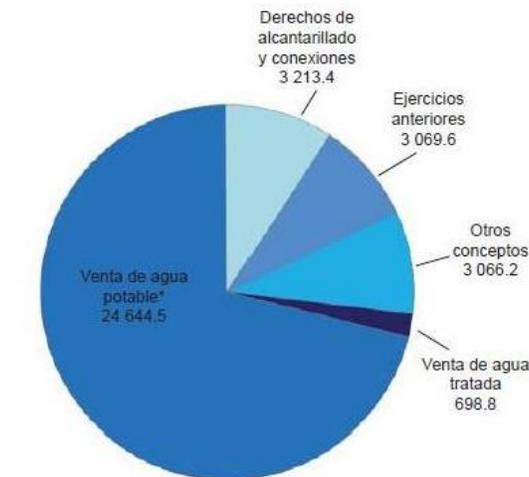
En el ámbito nacional el ingreso por ejercicios anteriores fue de 3,069.6 millones de pesos y se refiere a la recuperación de adeudos por la prestación del servicio de agua que se generaron antes del año 2008. Este concepto, en Puebla representó 31.7%, en Campeche 31%, en Tabasco 22.9% y en Aguascalientes representó 22% respecto a la recaudación de ingresos en cada entidad. Los ingresos derivados por el cobro de derechos de conexión por el servicio de agua potable y por conectarse a las redes de alcantarillado sumaron 3,213.4 millones de pesos a nivel nacional; este concepto fue muy representativo en las entidades de Querétaro (29.3%), Tabasco con (25.9%), Baja California Sur (21.7%) y Quintana Roo 21.4 por ciento. Como ya se mencionó, los ingresos por la venta de agua potable en tomas domiciliarias ascendió a 24,644.5 millones de pesos, presentando el siguiente comportamiento por tipo de usuario: domésticos (15,714.5 millones de pesos) destinado al consumo de agua en los hogares; usuarios comerciales (4,642.8 millones de pesos) destinado al consumo de establecimientos comerciales o prestadores de servicios; usuarios industriales (2,518 millones de pesos) destinado a las industrias de transformación y producción de bienes y, los servicios públicos (1,769.1 millones de pesos) destinado a los servicios de escuelas y centros de salud públicos, oficinas de gobierno, así como al riego de parques y jardines.

Entidad federativa	Total de ingresos por suministro de bienes y servicios Miles de pesos	Suministro de agua		Venta de agua tratada	
		Miles de pesos	%	Miles de pesos	%
Total nacional	34 692 541	24 644 456	71.0	698 792	2.0
Aguascalientes	563 042	353 677	62.8	38 220	6.8
Baja California	3 192 823	2 481 686	77.7	21 614	0.7
Baja California Sur	525 152	299 120	57.0	11 249	2.1
Campeche	103 201	59 844	58.0	17	0.0
Coahuila de Zaragoza	1 387 810	1 002 136	72.2	9 820	0.7
Colima	507 423	439 378	86.6	1	0.0
Chiapas	337 346	276 099	81.8	40	0.0
Chihuahua	2 802 721	1 821 423	65.0	78 567	2.8
Distrito Federal	444 290	348 417	78.4	21 524	4.8
Durango	414 982	286 434	69.0	4 522	1.1
Guanajuato	1 750 179	1 213 812	69.4	813	0.0
Guerrero	525 568	468 514	89.1	1 902	0.4
Hidalgo	402 450	290 568	72.2	35 954	8.9
Jalisco	2 390 892	1 703 906	71.3	16 448	0.7
Estado de México	4 392 130	3 176 533	72.3	75 438	1.7
Michoacán de Ocampo	791 241	467 362	59.1	27 838	3.5
Morelos	312 470	226 236	72.4	28 649	9.2
Nayarit	193 755	158 505	81.8	1 800	0.9
Nuevo León	2 720 725	2 398 271	88.1	95 898	3.5
Oaxaca	153 496	139 059	90.6	66	0.0
Puebla	1 158 073	357 360	30.9	0	0.0
Querétaro	1 135 130	758 539	66.8	4 915	0.4
Quintana Roo	774 774	534 779	69.0	7 029	0.9
San Luis Potosí	565 549	342 402	60.5	3 894	0.7
Sinaloa	1 658 558	867 997	52.3	5 051	0.3
Sonora	1 430 420	944 068	66.0	1 086	0.1
Tabasco	102 804	46 304	45.0	4	0.0
Tamaulipas	2 216 790	1 942 052	87.6	35 904	1.6
Tlaxcala	75 003	62 039	82.7	0	0.0
Veracruz de Ignacio de la Llave	994 536	788 758	79.3	10 108	1.0
Yucatán	445 007	211 546	47.5	160 201	36.0
Zacatecas	224 201	177 632	79.2	220	0.1

Figura 9. Ingresos por suministro de bienes y servicios en los servicios de captación, suministro y tratamiento de agua. Parte 1. Fuente: INEGI.

Entidad federativa	Ingreso por ejercicios anteriores		Derechos de conexión y alcantarillado		Otros	
	Miles de pesos	%	Miles de pesos	%	Miles de pesos	%
Total nacional	3 069 635	8.8	3 213 429	9.3	3 066 229	8.9
Aguascalientes	123 800	22.0	45 878	8.1	1 467	0.3
Baja California	457 060	14.3	152 035	4.8	80 428	2.5
Baja California Sur	56 486	10.8	113 830	21.7	44 467	8.5
Campeche	32 043	31.0	4 517	4.4	6 780	6.6
Coahuila de Zaragoza	37 889	2.7	147 297	10.6	190 668	13.7
Colima	29 418	5.8	37 682	7.4	944	0.2
Chiapas	28 547	8.5	25 997	7.7	6 663	2.0
Chihuahua	445 250	15.9	286 476	10.2	171 005	6.1
Distrito Federal	0	0.0	70 775	15.9	3 574	0.8
Durango	7 862	1.9	54 662	13.2	61 502	14.8
Guanajuato	82 485	4.7	234 929	13.4	218 140	12.5
Guerrero	3 213	0.6	50 812	9.7	1 127	0.2
Hidalgo	12 035	3.0	28 142	7.0	35 751	8.9
Jalisco	261 668	10.9	153 627	6.4	255 243	10.7
Estado de México	594 312	13.5	262 297	6.0	283 550	6.5
Michoacán de Ocampo	48 585	6.1	132 995	16.8	114 461	14.5
Morelos	30 371	9.7	17 229	5.5	9 985	3.2
Nayarit	6 992	3.6	17 012	8.8	9 446	4.9
Nuevo León	0	0.0	205 702	7.6	20 854	0.8
Oaxaca	2 147	1.4	10 227	6.7	1 997	1.3
Puebla	367 583	31.7	71 462	6.2	361 668	31.2
Querétaro	2 588	0.2	332 090	29.3	36 998	3.3
Quintana Roo	3 789	0.5	165 878	21.4	63 299	8.2
San Luis Potosí	108 769	19.2	38 006	6.7	72 478	12.8
Sinaloa	60 591	3.7	149 444	9.0	575 475	34.7
Sonora	128 426	9.0	142 846	10.0	213 994	15.0
Tabasco	23 543	22.9	26 621	25.9	6 332	6.2
Tamaulipas	66 552	3.0	83 013	3.7	89 269	4.0
Tlaxcala	816	1.1	7 196	9.6	4 952	6.6
Veracruz de Ignacio de la Llave	29 530	3.0	118 994	12.0	47 146	4.7
Yucatán	20	0.0	18 320	4.1	54 920	12.3
Zacatecas	17 265	7.7	7438	3.3	21 646	9.7

Figura 10. Ingresos por suministro de bienes y servicios en los servicios de captación, suministro y tratamiento de agua. Parte 2. Fuente: INEGI.



* Se refiere al total de agua vendida a diferentes usuarios

Figura 11. Ingresos por suministro de bienes y servicios en los servicios de captación, suministro y tratamiento de agua (millones de pesos). Fuente: INEGI.

De acuerdo al INEGI en 2013, las actividades secundarias, en la que están inmersas las actividades de servicios de agua potable y saneamiento, representaron el 34.84% del producto interno bruto anualizado (21,570 millones de pesos). De ese porcentaje el 1.66% (4.77% respecto al total de las actividades secundarias) correspondieron a la actividad específica de Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final (1,030 millones de pesos).

Para realizar la captación, tratamiento y suministro de agua, se identificaron 2,683 Organismos operadores.

Para la prestación del servicio de agua se emplearon un total de 123,642 personas, de estos el 92% (114,342 personas) corresponden a personal ocupado remunerado, el 3% (3,728 personas) corresponde a propietarios, familiares y otros trabajadores no remunerados, y el 5% (5,572 personas) son personal ocupado que no depende de la razón social.

Un comparativo de las principales características encontradas en los censos realizados por el INEGI en los periodos 1998, 2003 y 2008 se muestra en las tablas 5 y 6.

PRINCIPALES INDICADORES				
	1998	2003	2008	2013
Organismos operadores	2,356	2,366	2,517	2,683
Personal ocupado	80,888	96,803	110,038	123,642
Remuneraciones*	3,559.7	8,491.1	11,675.1	ND
Activos fijos netos*	47,358.7	51,004.1	88,433.5	ND
Producción bruta total*	27,167.4	57,725.7	63,802.4	ND
Gastos por bienes y servicios*	6,196.8	13,094.4	17,670.0	ND

Tabla 5. Principales características del panorama censal de los organismos operadores de agua en México, 1998, 2003, 2008 y 2013. Fuente: INEGI.

* En Millones de pesos

	1998			2003			2008		
Personal Ocupado	80,888	Obreros	52,67	96,803	Técnicos	11,809	108,486		12,238
		Técnicos	2			12.2 %			11.4%
			65.1 %		Obreros	55,458			63,110
		Empleados, directivos y funcionarios	25,05		Empleados Administrativos	25,265		23,445	
			6			26.1 %		21.8%	
			30.9 %					Admvs.	4,293
									4%
							1,552		

		No remunerado	3,160 3.9%		Propietarios familiares y meritorios	4,259 4.4%	Sector privado	Gerentes y directivos	
		Trabajadores de otra razón social	2,974		No dependen de la razón social	2.7		4,215 3.9%	
								No remunerados	
Núm. de Organismos Operadores	2,356	Urbano	1567	2,366			2,473 Sector público 44 Sector privado	Urbano	1302
		Rural	98					Urbano y rural	1215
		Ambos	691						

Tabla 6. Principales características sobre personal ocupado y número de organismos operadores en el país, del panorama censal de los organismos operadores de agua en México, 1998, 2003 y 2008.
Fuente: INEGI.

6.2 Necesidad de certificaciones en competencia laboral en el sector de agua en México

Uno de los esfuerzos más serios para impulsar el rumbo de México hacia una economía más sólida, ha sido la creación del Sistema Nacional de Competencias (SNC) impulsado por el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER), toda vez que se requiere de empresarios, trabajadores, docentes y servidores públicos más competentes.

El Sistema Nacional de Competencias se crea precisamente como un instrumento formal para fortalecer las capacidades competitivas de todos los sectores del país, tanto privados como gubernamentales, con base en los principios de una mejor gestión institucional y de negocios a partir del desarrollo de competencias del personal.



Figura 12. Estructura del Sistema Nacional de Competencias

El SNC se conforma de tres partes esenciales (Figura 12), la primera el Nivel estructural, conformado por la estructura operativa del CONOCER, como organismo público descentralizado de la Secretaría de Educación Pública y su Órgano de Gobierno, quienes marcan las reglas y lineamientos para operar el SNC.

Un segundo Nivel estratégico, conformado por todos los líderes de sectores interesados en la certificación de competencias, que se integran a través de Comités sectoriales y que son los encargados del desarrollo de estándares de competencia, sus instrumentos de evaluación y mecanismos de consecuencias.

El último nivel es el Operativo, conformado por las soluciones de capacitación, certificación y evaluación de competencias, encargados de aplicar procesos de capacitación y evaluación de competencias, con fines de certificación.

En lo que respecta a la elaboración de estándares de competencia laboral en el sector hídrico, se cuenta con un antecedente de la creación del Comité de Gestión por Competencia relacionado con servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el año de 1999; sin embargo, la certificación por competencias bajo el nuevo modelo implementado por el CONOCER fue adoptada por el sector hídrico el 8 de octubre de 2010, con la integración del Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico (CGCSH).

Con base en dichos principios, el IMTA y la ANEAS promueven el Sistema Nacional de Competencias como un mecanismo para fortalecer las capacidades de los actores clave del sector como los Organismos Operadores de Agua Potable y Saneamiento (OOAPAS) y las Comisiones Estatales de Agua (CEAS) en México a fin de elevar la calidad, y disponibilidad de sus servicios. Tanto el IMTA como la ANEAS están constituidos como soluciones de certificación, en la parte operativa del SNC y actualmente son los únicos que operan, a pesar de que existe la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez, como otra solución de certificación. El IMTA abarca a todo el sector, mientras que la ANEAS sólo a los OOAPAS y CEAS. No obstante, los Estándares de Competencia (EC), publicados en la página del CONOCER y que pertenecen al Sector, son en su mayoría para cubrir competencias de los Organismos Operadores de Agua Potable y sólo 3 de los 21 para las funciones desarrolladas en el área de riego agrícola.

La Figura 13, esquematiza la operación del SNC en el sector hídrico.

En el Sector Hídrico Nacional, se cuenta con un programa permanente de fortalecimiento de capacidades y formación de cuadros técnicos, administrativos y gerenciales, disponibles para los principales actores del sector. Actualmente, se tienen disponibles 21 estándares elaborados ex profeso para personal del Sector y publicados en el Registro Nacional de Estándares de Competencia.



Figura 13. Estructura del Sistema Nacional de Competencias en el sector hídrico.

Una de las estrategias en el Sector Hídrico es el impulsar la creación de centros de evaluación acreditados por las entidades de certificación y evaluación y los organismos de certificación, con el fin de multiplicar la capacidad de capacitar y evaluar a personal de las instituciones del sector hídrico.

Metodología para identificar la necesidad de certificaciones en el sector de agua en México

Una de las funciones del comité de gestión por competencias de un determinado sector, es elaborar el mapa o mapas funcionales requeridos en dicho sector. Como soporte del mismo, debería de contarse con un estudio de caracterización del mismo, que permita considerar la mayoría de las funciones que se desarrollan en determinado sector, así como contar con cifras reales, del personal que desarrolla cada una de las funciones incluidas en el mapa funcional.

Dentro del Sector Hídrico se desarrollaron dos mapas funcionales, el primero que se ha tomado como base para la elaboración de los 21 estándares generados en el seno del CGCSH, cuyas ramas de funciones, se han construido conforme a las necesidades de los estándares generados (Anexo 1).

La figura 14 muestra la primera parte del mapa funcional.

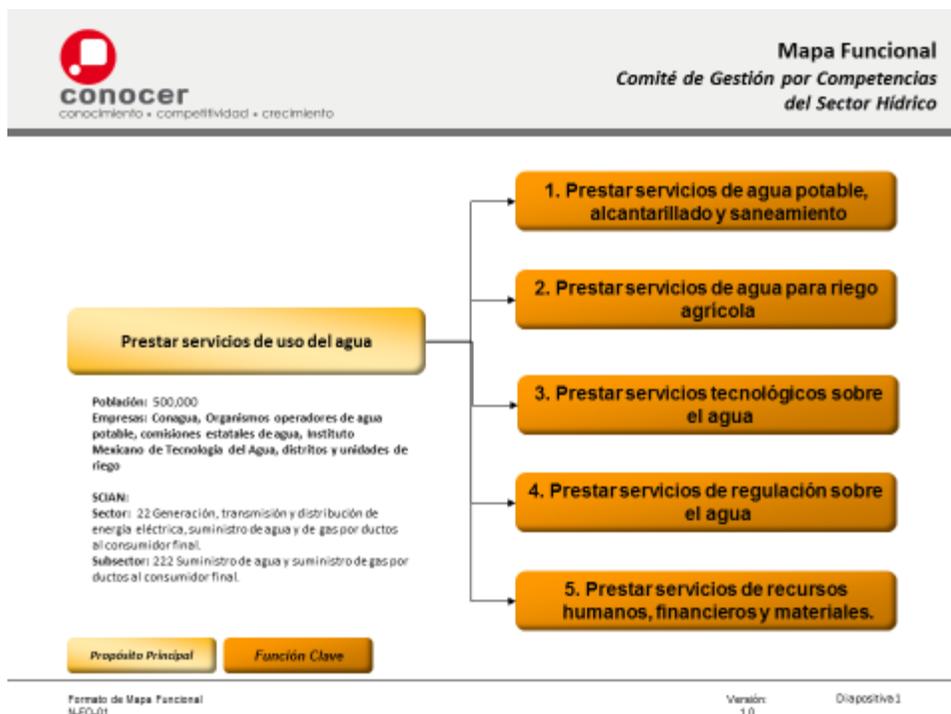


Figura 14 Rama principal del mapa de funciones del Sector Hídrico.

El segundo mapa, es una aproximación de las funciones desarrolladas en el subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento que desarrolló un grupo de expertos en el sector, mismo que quedó inconcluso y no contó en su elaboración, con un coordinador con los conocimientos de la metodología del CONOCER para elaborarlo (Anexo 2).

En la Figura 15, se esquematiza la rama principal de este mapa.

Con el fin de complementar el mapa funcional “oficial”, que se tiene registrado ante el CONOCER por parte del CGCSH, se aplicaron una serie de instrumentos para recopilar información, que permitiera tener principalmente, una aproximación más real de los datos del número de personas que desarrollan determinada función.

Asimismo, este estudio permite evaluar el interés que se tiene en el sector hídrico, en certificar las competencias del personal adscritos a las instituciones que prestan servicios al público.

La metodología para el análisis se muestra a continuación.

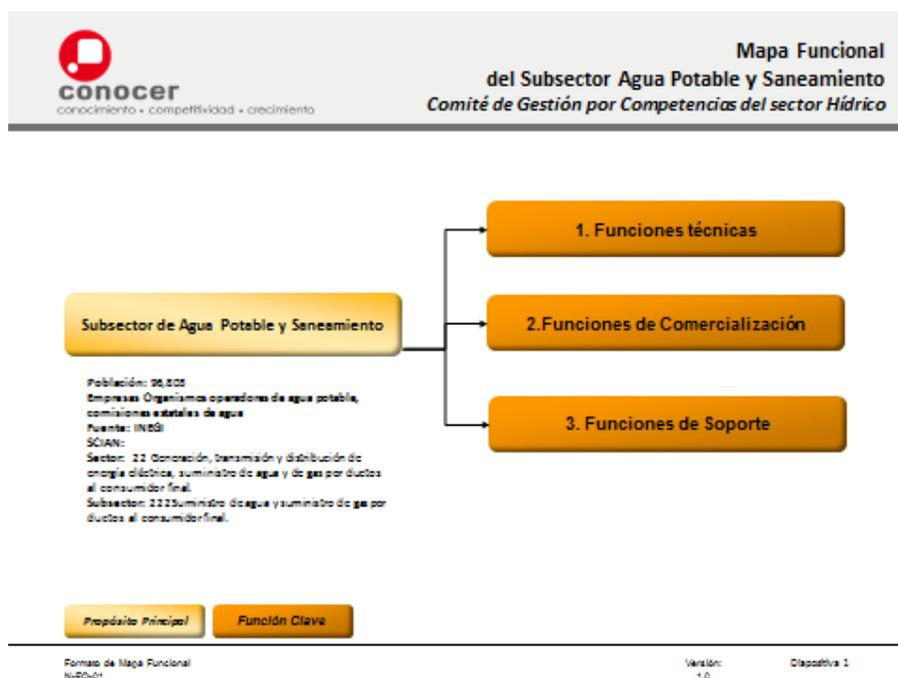


Figura 15 Rama principal del mapa de funciones del subsector agua potable y saneamiento.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Diagnóstico para la caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 35 de 47	México, 2014	Clave: F.CO.2.04.01

Población Objetivo

Con objeto de identificar las necesidades de certificación en el Sector Hídrico, se establecieron las siguientes consideraciones:

Se determinó como población objetivo del estudio a los Organismos Operadores de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento y las Comisiones Estatales de Agua y Saneamientos en virtud a su mayor grado de participación de personal contratado dentro del sector respecto a otros actores del SHN como los Distritos de Riego, el mismo IMTA y la Conagua. Además de contar con fuentes secundarias que apoyan la producción de información relevante como INEGI y ANEAS.

Instrumentos de Recopilación de Información

- 1) Primer Estrategia: Se diseñó una encuesta *cara a cara* para ser aplicada en la EXPO ANEAS 2014, la convención anual de la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento (ANEAS) celebrada en noviembre del 2014 en Mérida Yucatán, con la participación de los actores más representativos del sector, entre ellos, los Organismos Operadores de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento a quienes primariamente se enfocó dicha encuesta.
- 2) Segunda Estrategia: Se diseñaron, de igual manera, dos encuestas *virtuales* para ser aplicadas vía internet a una muestra de al menos 100 Organismos Operadores de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento (OOAPAS) y en su caso a las Comisiones Estatales de Agua (CEAS).
- 3) Tercer Estrategia: Se diseñó un tercer instrumento de entrevista personal para ser aplicado con líderes de opinión que cuentan con una amplia experiencia en el sector hídrico. En algunos casos, con una formación trans e intersectorial en el sectores de agua potable, riego y drenaje; y en otros casos con experiencia puntual en alguno de los sectores antes mencionados.

Resultados de las Estrategias de Recopilación de información

- 1) El resultado de la encuesta preliminar *cara a cara*, primera estrategia, está documentada en el Anexo 3. Ésta se realizó de manera aleatoria en funcionarios y empleados de Organismos Operadores de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento que asistieron a la reunión anual de la ANEAS, cuyos resultados se presentan en la función correspondiente a la Prestación de Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (PSAPAS).

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Diagnóstico para la caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 36 de 47	México, 2014	Clave: F.C0.2.04.01

- 2) El resultado de la segunda estrategia se realizó a través del diseño de dos encuestas: La primera, dirigida a todo el personal y la segunda sólo para personal que labora en un puesto directivo y está documentada en el Anexo 4. Para el primer caso, con todo personal, se identifica la necesidad de acuerdo a la perspectiva de cada empleado, mientras que la segunda (sólo a directivos), identifica la perspectiva o visión que todo directivo debe tener sobre las necesidades de la función. Esta encuesta se aplicó a un mínimo de 100 OOAPAS y CEAS del país. Los resultados también se muestran en la función PSAPAS.

- 3) El resultado de la tercera estrategia servirá para apoyar mayormente el análisis de las funciones para Servicios de Agua para Riego Agrícola, Prestación de Servicios Tecnológicos sobre el Agua, Prestación de Servicios de Regulación sobre el Agua y Prestación de Servicios de Recursos Humanos, financieros y materiales.

Certificaciones por Competencias en el Área de Prestación de Servicios de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento (PSAPAS).

El potencial de cada área para la promoción de la certificación por competencias se determinó a través de los instrumentos de primarios de recopilación, con base a un cuestionamiento específico al grado de interés relacionado en lo general y en lo particular para cada estándar esta función a partir de las dos primeras estrategias ya indicadas anteriormente, más información obtenida del INEGI, identificándose lo siguiente.

De acuerdo al documento de INEGI, en el documento “Características principales de las unidades económicas del sector privado y paraestatal que realizaron actividades en el 2013, según sector. Subsector y rama de la actividad económica 2013”, publicado en la página oficial de Internet de INEGI (<http://www.inegi.org.mx>, para la Rama: 2221 Captación, tratamiento y suministro de agua.

Para realizar la captación, tratamiento y suministro de agua, se identificaron 2,683 Organismos operadores.

Para la prestación del servicio de agua se emplearon un total de 123,642 personas, de estos el 92% (114,342 personas) corresponden a personal ocupado remunerado, el 3% (3,728 personas) corresponde a propietarios, familiares y otros trabajadores no remunerados, y el 5% (5,572 personas) son personal ocupado que no depende de la razón social.

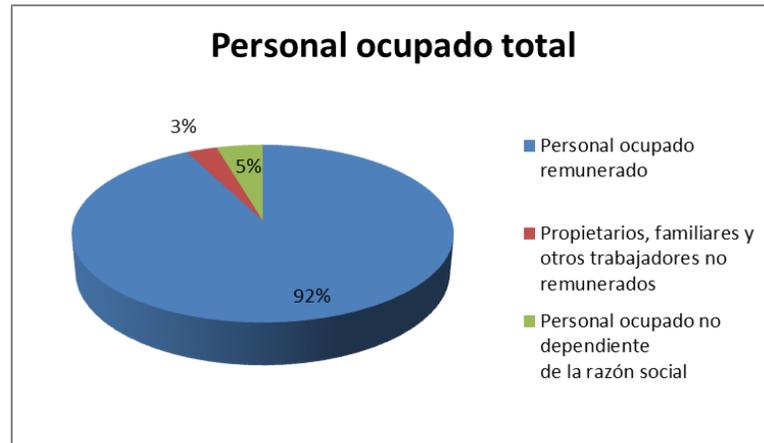


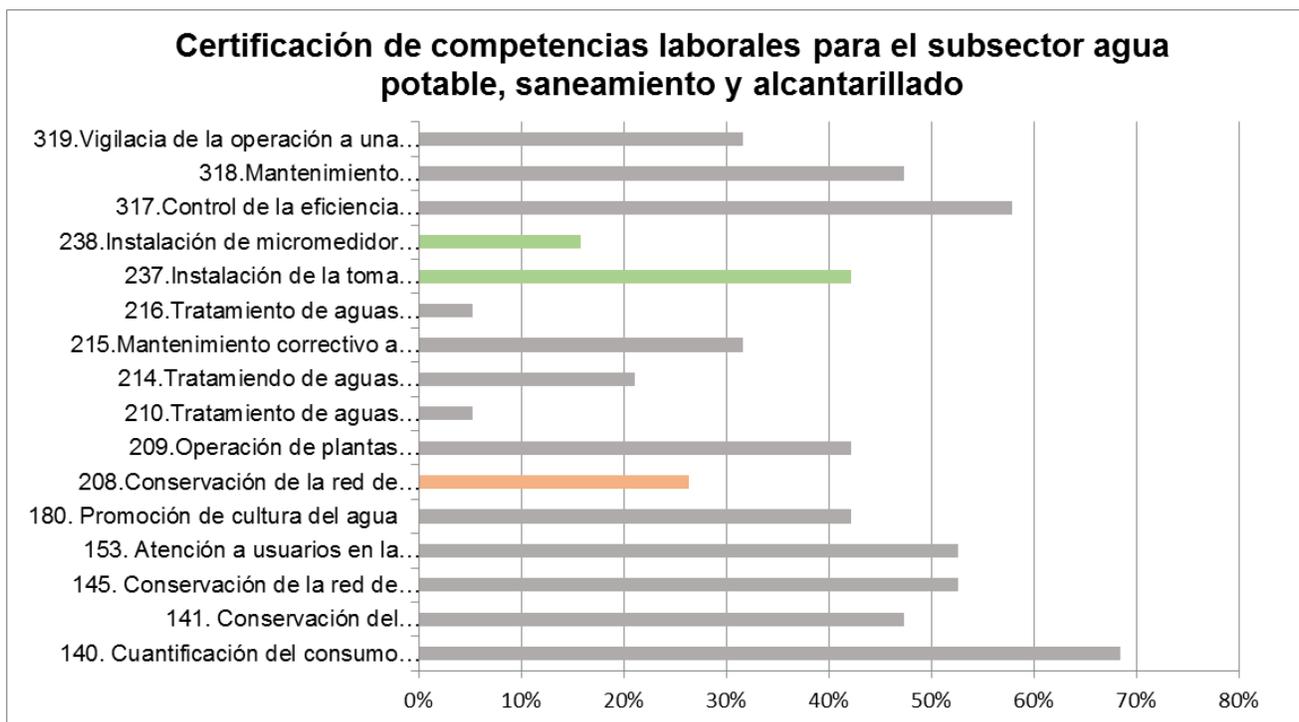
Figura 16 Distribución del personal empleado en servicios de agua potable y saneamiento.

Primer Instrumento de Recopilación: Encuesta preliminar cara a cara

Con base en la encuesta Preliminar Cara a Cara, el interés por certificación de competencias laborales para los OOAPS es muy variado, donde destaca la certificación en “Cuantificación del consumo de agua potable con medición” con un interés del 68.5%, seguida de la certificación “Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable” con un 59.9 %.

Las certificaciones con menos interés resultaron: “Tratamiento de aguas residuales con tanque Imhoff” y “Tratamiento de aguas residuales con lagunas de estabilización” con un índice del 5.3%.

Figura 17. Interés por certificaciones por competencias laborales para personal de OOAPAS.



Certificaciones	% de interés por certificación de OOAPS
140. Cuantificación del consumo de agua potable con medición	68,4%
141. Conservación del funcionamiento operativo de la red de alcantarillado	47,4%
145. Conservación de la red de agua potable	52,6%
153. Atención a usuarios en la solicitud de servicios en entidades administradoras	52,6%
180. Promoción de cultura del agua	42,1%
208. Conservación de la red de alcantarillado mediante vehículo de desazolve	26,3%
209. Operación de plantas potabilizadoras	42,1%
210. Tratamiento de aguas residuales con tanque Imhoff	5,3%
214. Tratamiento de aguas residuales con lodos activados	21,1%
215. Mantenimiento correctivo a instalaciones eléctricas industriales	31,6%
216. Tratamiento de aguas residuales con lagunas de estabilización	5,3%
237. Instalación de la toma domiciliaria	42,1%
238. Instalación de micromedidor de flujo de agua	15,8%
317. Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de	57,9%
318. Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable	47,4%
319. Vigilancia de la operación a una estación de bombeo de agua potable	31,6%

Figura 18. Interés por certificaciones por competencias laborales a (OOAPS).

Segundo Instrumento de Recopilación: Encuesta virtual

De acuerdo a las encuestas en línea aplicadas mediante la plataforma de internet del IMTA en torno a la versión vigente del *Capital humano del sector hídrico 2014*, la primera dirigida al personal directivo (http://encuesta.imta.mx/encuesta_dir.php) y la segunda dirigida a todo el personal incluyendo directivos (http://encuesta.imta.mx/encuesta_per.php), aplicadas a diferentes instituciones del sector hídrico del país y relacionadas con el indicador del interés de certificarse en estos estándares de competencia, se obtuvieron los siguientes resultados.

Del total de las encuestas respondidas (189), 46 personas no muestran interés en certificarse en algún EC (directivos). El resto de la muestra (143) muestran interés por uno o más EC.

- a.** El EC0153 es el que mayor demanda presenta con un 31% de interés.
- b.** Llama la atención que ningún EC genera un interés por mayor al 30%. los EC que muestran un interés por encima del 20% cada uno son los EC número: EC0140. Cuantificación del consumo de agua potable con medición, EC0141 Conservación del funcionamiento operativo de la red de alcantarillado, EC0145 Conservación de la red de agua potable, EC0153 Atención a usuarios en la solicitud de servicios en entidades administradoras de agua,

EC0180 Promoción de la cultura del agua, EC0317 Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable.

- c. Los EC que generan menor interés con apenas el 1% son los EC0348 y EC0349 (estándares que no son del subsector agua potable y saneamiento).

En resumen podemos observar la demanda en porcentaje por EC en la tabla siguiente:

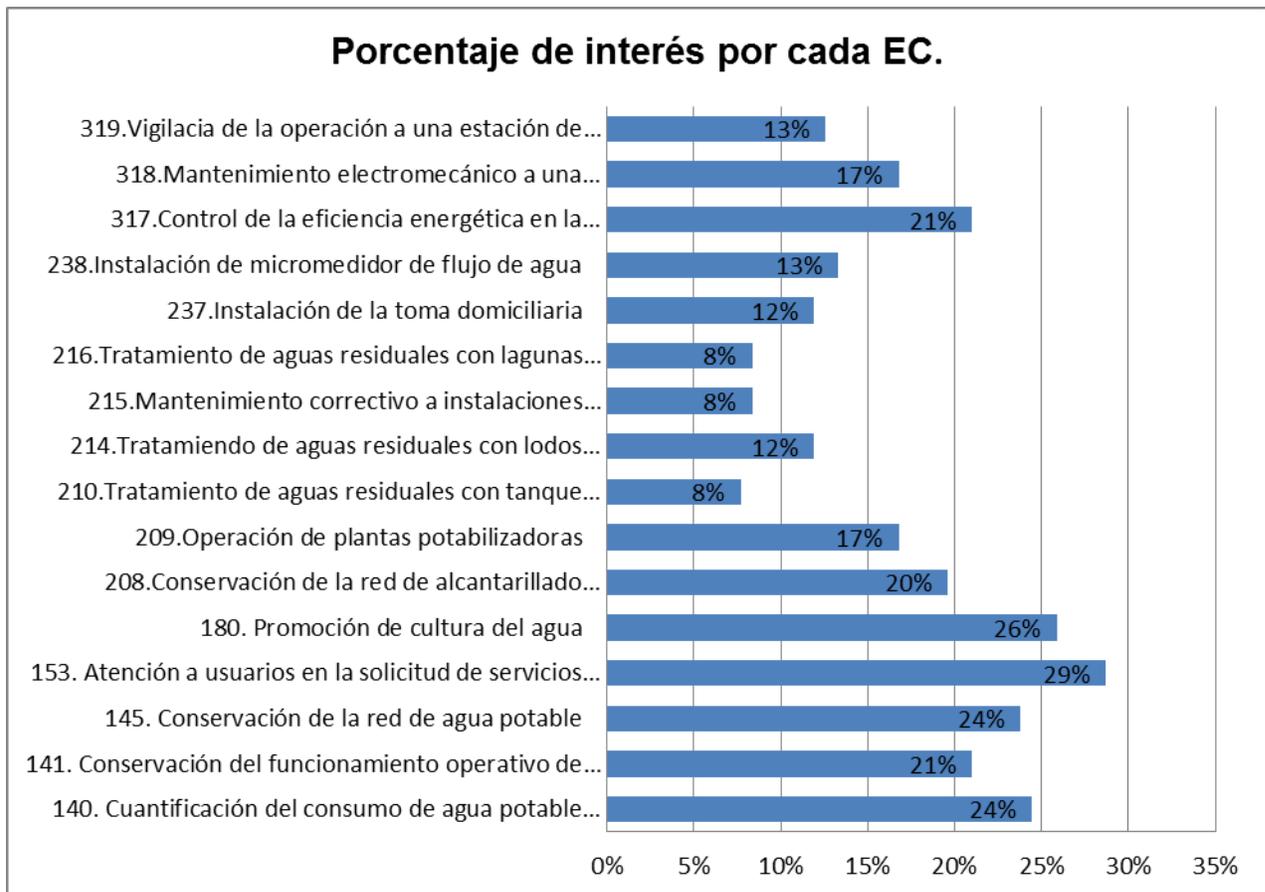


Figura 19. Porcentaje de interés por cada EC.

Con el objeto de realizar una estimación total del interés de población total del sector en los estándares de competencia nos basamos en la Tabla de Interés con datos de INEGI referentes al Sector de prestación del servicio agua potable y saneamiento, de donde se emplearon un total de 123,642 personas.

Código	Título	Demanda entrevista reunión ANEAS (%)	Demanda encuesta via internet (%)	Promedio Ponderado (%)
EC0153	Atención a usuarios en la solicitud de servicios en entidades administradoras de agua	53	29	31
EC0140	Cuantificación del consumo de agua potable con medición	68	24	28
EC0180	Promoción de cultura del agua	42	26	27
EC0145	Conservación de la red de agua potable	53	24	27
EC0317	Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable	58	21	24
EC0141	Conservación del funcionamiento operativo de la red de alcantarillado	47	21	23
EC0208	Conservación de la red de alcantarillado mediante vehículo de desazolve	26	20	21
EC0318	Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable	48	17	20
EC0209	Operación de plantas potabilizadoras	42	17	19
EC0237	Instalación de la toma domiciliaria	42	12	15
EC0319	Vigilancia de la operación a una estación de bombeo de agua potable	32	13	15
EC0238	Instalación de micromedidor de flujo de agua	16	13	13
EC0214	Tratamiento de aguas residuales con lodos activados	21	12	13
EC0215	Mantenimiento correctivo a instalaciones eléctricas industriales	31	8	10
EC0210	Tratamiento de aguas residuales con tanque Imhoff	5	8	8
EC0216	Tratamiento de aguas residuales con lagunas de estabilización	5	8	8

Tabla 7. Estimación del interés por certificaciones por competencias laborales.

La tabla siguiente muestra tres escenarios; el peor, el conservador y el optimista, en valores relativos; es decir, el porcentaje de personas que del mercado de los OOAPAS y CEAS demandaría la certificación.

Código	Título	Demanda estimada para certificarse		
		ESCENARIO OPTIMISTA	ESCENARIO PESIMISTA	ESCENARIO CONSERVADOR
EC0153	Atención a usuarios en la solicitud de servicios en entidades administradoras de agua	53%	29%	31%
EC0140	Cuantificación del consumo de agua potable con medición	68%	24%	28%
EC0180	Promoción de cultura del agua	42%	26%	27%
EC0145	Conservación de la red de agua potable	53%	24%	27%
EC0317	Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable	58%	21%	24%
EC0141	Conservación del funcionamiento operativo de la red de alcantarillado	47%	21%	23%
EC0208	Conservación de la red de alcantarillado mediante vehículo de desazolve	26%	20%	21%
EC0318	Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable	48%	17%	20%
EC0209	Operación de plantas potabilizadoras	42%	17%	19%
EC0237	Instalación de la toma domiciliaria	42%	12%	15%
EC0319	Vigilancia de la operación a una estación de bombeo de agua potable	32%	13%	15%
EC0238	Instalación de micromedidor de flujo de agua	16%	13%	13%
EC0214	Tratamiento de aguas residuales con lodos activados	21%	12%	13%
EC0215	Mantenimiento correctivo a instalaciones eléctricas industriales	31%	8%	10%
EC0210	Tratamiento de aguas residuales con tanque Imhoff	5%	8%	8%
EC0216	Tratamiento de aguas residuales con lagunas de estabilización	5%	8%	8%

Tabla 8. Estimación de la demanda por certificaciones por competencias laborales de los estándares de certificación.

Cuantificación funcional

Con la información obtenida de las entrevistas y considerando algunos otros aspectos estadísticos, se realizó la inferencia de los resultados para cuantificar al personal que

realiza las funciones individuales que cuentan con un estándar de competencia, en la función clave: Prestar servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, considerando el mapa funcional del sector hídrico registrado en el CONOCER (figura 20).

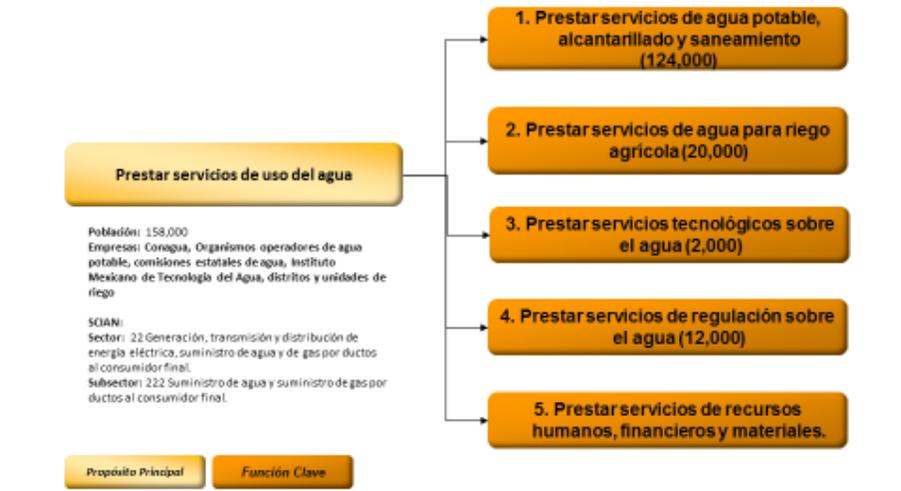


Figura 20. Esquema del propósito principal y funciones clave en el sector hídrico

La población en la función clave: Prestar servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, de acuerdo a la información de INEGI es de 123,642 (redondeado a 124,000 personas en el mapa).

A su vez la función clave: Prestar servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, se subdivide en tres funciones intermedias, como se muestra en la Figura 21.

Al continuar las subdivisiones en funciones intermedias se llega a las funciones individuales cuya caracterización de acuerdo al análisis de los resultados, se muestra en la siguiente Tabla 9.

Clave del estándar	Nombre de la función	Población inferida	Población incluida en el mapa funcional
EC0140	Cuantificar el consumo de agua potable con medición	10,983	5,000
EC0145	Conservar la red de agua potable	13,519	8,000
EC0141 y EC0208	Conservar el funcionamiento operativo de la red de alcantarillado	12,172	10,500 (9,500 en el EC0141 y 1,000 en el EC0208)
EC0318	Proporcionar mantenimiento electromecánico a una EB de AP	1,001	41,750
EC0319	Vigilar la operación de una EB de AP	3,505	41,750

EC0317	Controlar la eficiencia energética en la operación de las EB de AP	501	41,750
EC0209	Operar plantas potabilizadoras	3,505	5,000
EC0214	Tratar las aguas residuales con lodos activados	3,422	5,000
EC0216	Tratar las aguas residuales con lagunas de estabilización	866	2,000
EC0210	Tratar las aguas residuales con tanque imhoff	297	3,000

Tabla 9. Análisis de la población del sector hídrico de los EC del sector hídrico.

Debido a que el análisis sólo considera el mapa funcional del sector hídrico registrado en el CONOCER, existe una inexactitud en la población inferida en algunas funciones, debido a que no están todas las funciones que se realizan en los OOAPAS en dicho mapa. Asimismo, se debe tomar en cuenta que en OOAPAS pequeños, muchas de las funciones son realizadas por una misma persona o un mismo grupo de personas.

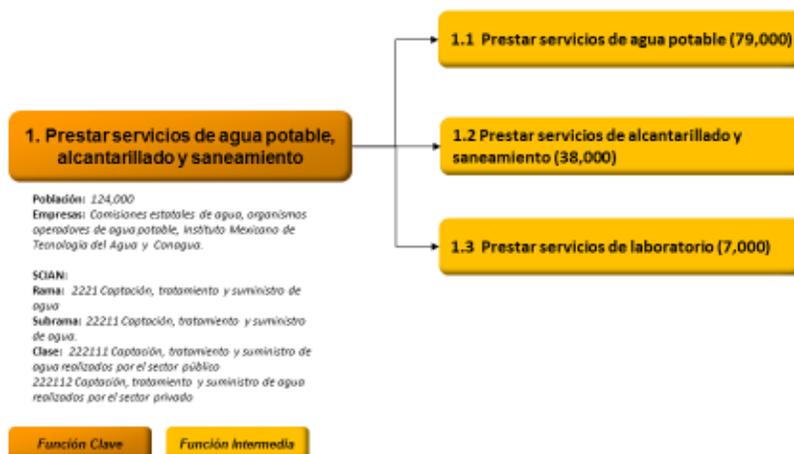


Figura 21. Esquema de la función clave Prestar servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

De acuerdo al mapa funcional del Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico de CONOCER se cuenta también con las siguientes cuatro funciones clave:

- Prestación de Servicios de Agua para Riego Agrícola.
- Prestación de Servicios Tecnológicos sobre el Agua.
- Prestación de Servicios de Regulación sobre el Agua.
- Prestación de Servicios de Recursos Humanos, financieros y materiales.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Diagnóstico para la caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 43 de 47	México, 2014	Clave: F.CO.2.04.01

Un punto a considerar en el análisis funcional en el mapa registrado en el CONOCER, es que se incluyeron cuatro funciones individuales que se realizan en la función clave: “Prestar servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento” en otras dos funciones claves incluidas en el mapa: una en la función clave: “Prestar servicios tecnológicos sobre el agua” (función individual Promocional la cultura del agua) y tres en la función clave: “Prestar servicios de recursos humanos, financieros y materiales” (Operar vehículo oficial para transporte de personal, Dar mantenimiento correctivo a instalaciones eléctricas industriales y, Atender a usuarios en la solicitud de servicios en entidades administradoras de agua).

En estricto sentido, durante la construcción de un mapa de funciones, se pueden generar subramas de funciones similares en ramas diferentes y la suma de ellas dará la población de la función individual a estandarizar. La construcción del mapa de funciones del sector hídrico, consideró como una función clave, aquella transversal que requieren todas las instituciones del sector (Prestar servicios de recursos humanos, financieros y materiales), lo que no permite estratificar por subsector a la población.

Conforme al análisis de los resultados de este estudio la caracterización en el mapa funcional actual del sector hídrico, en las tres ramas y subramas que se incluye información, conforme a la metodología del CONOCER, se incluye en la Tabla 10.

Nombre de la función	Tipo de función	Población	Instituciones o empresas
Prestar servicios de uso del agua	Propósito principal	158,000	Conagua, organismos operadores de agua potable, comisiones estatales de agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, distritos y unidades de riego
Prestar servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento	Función clave	124,000	Comisiones estatales de agua, organismos operadores de agua potable.
Prestar servicios de agua para riego agrícola	Función clave	20,000	Distritos y unidades de riego
Prestar servicios tecnológicos sobre el agua	Función clave	2,000	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, universidades y centros públicos de investigación.
Prestar servicios de regulación sobre el agua	Función clave	12,000	Comisión Nacional del Agua
Cuantificar el consumo de agua potable con	Función individual	10,983	Organismos operadores de agua potable y comisiones estatales.

medición			
Conservar la red de agua potable	Función individual	13,519	Organismos operadores de agua potable y comisiones estatales.
Conservar el funcionamiento operativo de la red de alcantarillado	Función individual	12,172	Organismos operadores de agua potable y comisiones estatales.
Proporcionar mantenimiento electromecánico a una EB de AP	Función individual	1,001	Organismos operadores de agua potable y comisiones estatales.
Vigilar la operación de una EB de AP	Función individual	3,505	Organismos operadores de agua potable y comisiones estatales.
Controlar la eficiencia energética en la operación de las EB de AP	Función individual	501	Organismos operadores de agua potable y comisiones estatales.
Operar plantas potabilizadoras	Función individual	3,505	Organismos operadores de agua potable y comisiones estatales.
Tratar las aguas residuales con lodos activados	Función individual	3,422	Organismos operadores de agua potable y comisiones estatales.
Tratar las aguas residuales con lagunas de estabilización	Función individual	866	Organismos operadores de agua potable y comisiones estatales.
Tratar las aguas residuales con tanque imhoff	Función individual	297	Organismos operadores de agua potable y comisiones estatales.

Tabla 10. Análisis poblacional de las funciones del sector hídrico.

Como parte del análisis de las estructuras operacionales de las instituciones del sector, se propone en el Anexo 5, una nueva estructura del mapa funcional en sus funciones claves y el primer nivel de funciones intermedias, que incluye el análisis funcional realizado por los expertos en agua potable y saneamiento que elaboraron una propuesta de mapa funcional de esa área.

Como resumen, se puede concluir que a pesar que a los directivos de las instituciones relacionadas con el agua no les interesa certificarse ellos, si les interesa que su personal esté certificado.

El mayor interés en certificación de los directivos está relacionado con funciones que representan un beneficio institucional como por ejemplo el ahorro de recursos (conservación de redes y control de la eficiencia energética), la cobranza (medición) o

 	Diagnóstico para la caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico	 IMTA <small>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</small>
Página 45 de 47	México, 2014	Clave: F.C0.2.04.01

la buena impresión de los usuarios (atención a clientes), lo anterior independientemente del número de personas que tuviesen realizando dicha función (control de la eficiencia energética).

En cuanto al instrumento aplicado a personal de OOAPAS, resulta congruente la dispersión en la selección de los estándares en que se quieren certificar, ya que estaría relacionado a la función o funciones que desempeñan en la institución que laboran.

7. Conclusiones

El Sector Hídrico ha desarrollado una amplia experiencia en los ámbitos no sólo de tecnología sino también del desarrollo del Capital Humano; sin embargo, los procesos para profesionalizarlo ha sido dejado de lado durante varias décadas y ahora está haciendo un gran esfuerzo por recuperar y capitalizar la formación del personal que se ha dado a través del quehacer día con día y con ayuda de instrumentos que ofrece la certificación de las competencias.

Estos esfuerzos no serán suficientes sino se dan las instancias jurídicas o normativas que transformen, sino en obligatorias las normas de competencias laborales, pero sí ayuden a incentivar o motivar mediante algunas estrategias al personal que puede acceder a dichas competencias.

Es importante reconocer que aún hay una gran brecha entre el número de personas que han accedido a la certificación en los EC publicados por el CONOCER y aprobados por el Comité de Gestión del Sector. Lo anterior conlleva a la elaboración de un programa maestro que contemple no sólo la elaboración de un programa de capacitación a nivel del Sector Hídrico, sino que también responda a las necesidades de cada institución que lo compone. Amén de que el mismo programa esté alineado con la posibilidad de certificar al personal capacitado.

Hace falta también en el Sector información sobre el personal que lo conforma, por lo que sería de gran utilidad realizar estudios más profundos en las instituciones del Sector Hídrico, para identificar cada una de las capacidades y competencias con las que cuenta el personal, así como también los requerimientos de formación y capacitación que requieren para disminuir la brecha entre lo que hacen y lo que debería de hacer.

  <p>SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</p>	<p>Diagnóstico para la caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 46 de 47</p>	<p>México, 2014</p>	<p>Clave: F.CO.2.04.01</p>

8. Bibliografía

CONAGUA (s.f.), Guía de identificación de actores clave. México: Semarnat-Conagua. (Serie Planeación Hidráulica en México, Componente Planeación local, proyectos emblemáticos).

CONAGUA (s.f.), Guía Métodos de planeación participativa. México: Semarnat-Conagua. (Serie Planeación Hidráulica en México, Componente Planeación local, proyectos emblemáticos).

CONAGUA (2010). Guía sobre la participación privada en la prestación de los servicios de agua y saneamiento.

CONAGUA (2010). Programa de agua potable, alcantarillado y saneamiento en zonas urbanas (APAZU). Manual de operación y procedimientos.

CONAGUA (2011). 2030 Water Agenda.

CONAGUA (2011). Strategic Projects for drinking water, sewerage and sanitation, April 2011: www.CONAGUA.gob.mx/english07/publications/StrategicProjects.pdf

CONAGUA (2011). Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Edición 2011. www.CONAGUA.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/DSAPAS%20Edicion%202011.pdf

CONAGUA (2011). REGLAS de Operación para los Programas de Infraestructura Hidroagrícola y de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a cargo de la Comisión Nacional del Agua, aplicables a partir de 2012. Publicadas en el DOF el 29 de diciembre de 2011. www.CONAGUA.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/ReglasOperacion2012.pdf

CONAGUA (2012). ACUERDO por el que se modifican las Reglas de Operación para los Programas de Infraestructura Hidroagrícola y de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a cargo de la Comisión Nacional del Agua, aplicables a partir de 2012, publicadas el 29 de diciembre de 2011. Publicado en el DOF del 27 de enero de 2012. www.CONAGUA.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/AcuerdoReglasOperacion2012.pdf

CONAGUA, OECD, IMTA (2010). Financing water resources Management in Mexico. www.CONAGUA.gob.mx/english07/publications/OECD.pdf

 	Diagnóstico para la caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico	 IMTA <small>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</small>
Página 47 de 47	México, 2014	Clave: F.C0.2.04.01

INEGI, Censos Económicos (2009). Panorama censal de los organismos operadores de agua en México: Censos Económicos 2009 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-México.

INEGI: I Censo de captación, tratamiento y suministro de agua 1999, Panorama censal de los organismos operadores de agua en México.

INEGI, Censos Económicos (2004). Panorama censal de los organismos operadores de agua en México: Censos Económicos 2004 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-México.

OECD (2013), Hacer posible la reforma de la gestión del agua en México. Diagnóstico y Propuestas.

OECD (2013), Making Water Reform Happen in Mexico, OECD Studies on Water, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264187894>

SEMARNAT (2014). Programa Nacional Hídrico.

SEMARNAT (2013). Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

9. Anexos

Anexo 1. Mapa funcional del Sector hídrico

Anexo 2. Mapa funcional del Subsector agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

Anexo 3. Resultados de la encuesta preliminar cara a cara.

Anexo 4. Resultados de la encuesta virtual

Anexo 5. Mapa funcional propuesto

Anexo 6. Informe del estudio de Caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico. Estrategia para el fortalecimiento del capital humano del sector hídrico, con base en las competencias de las personas.



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



ANEXO 1

Mapa funcional del sector hídrico (registrado ante el CONOCER)

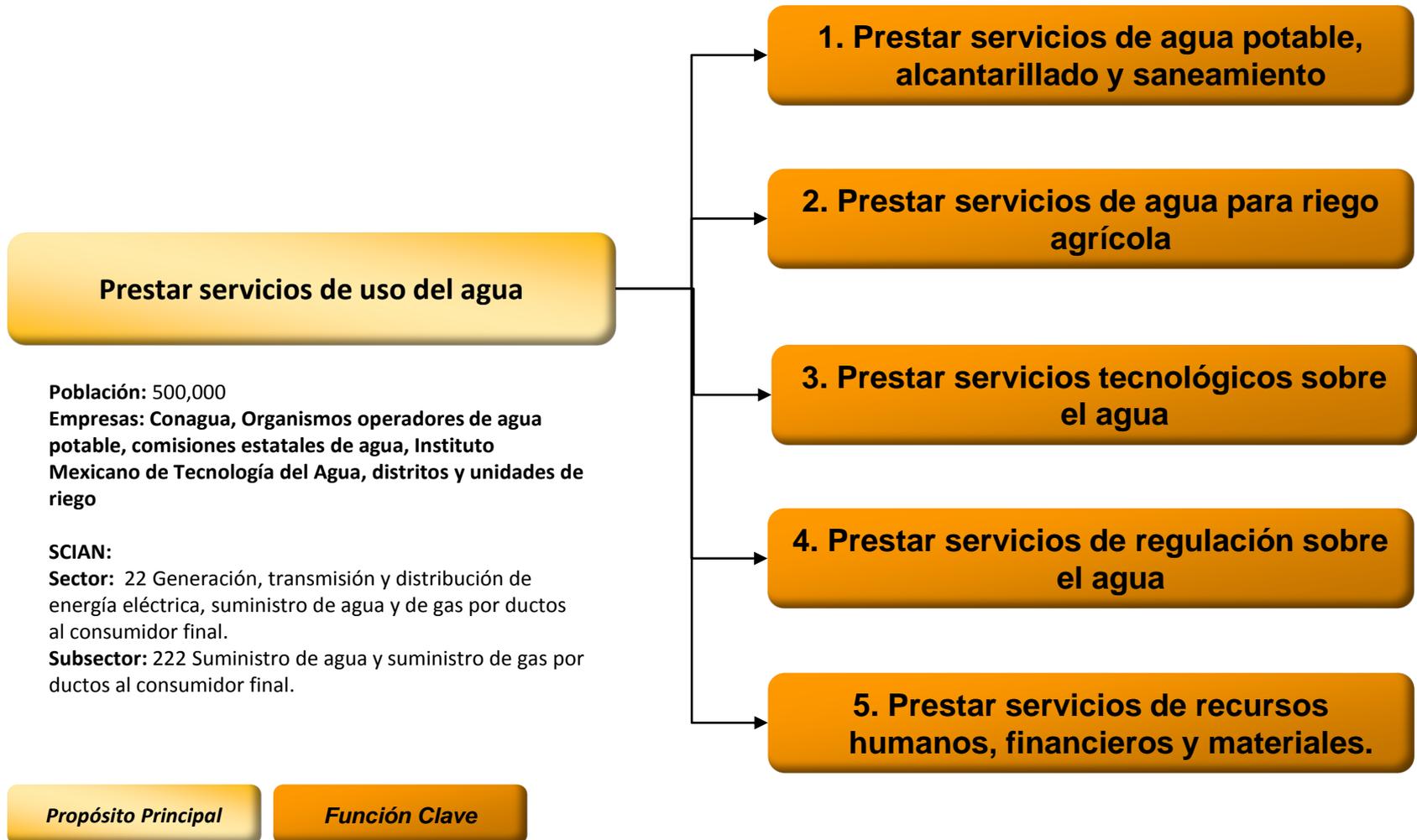


conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional

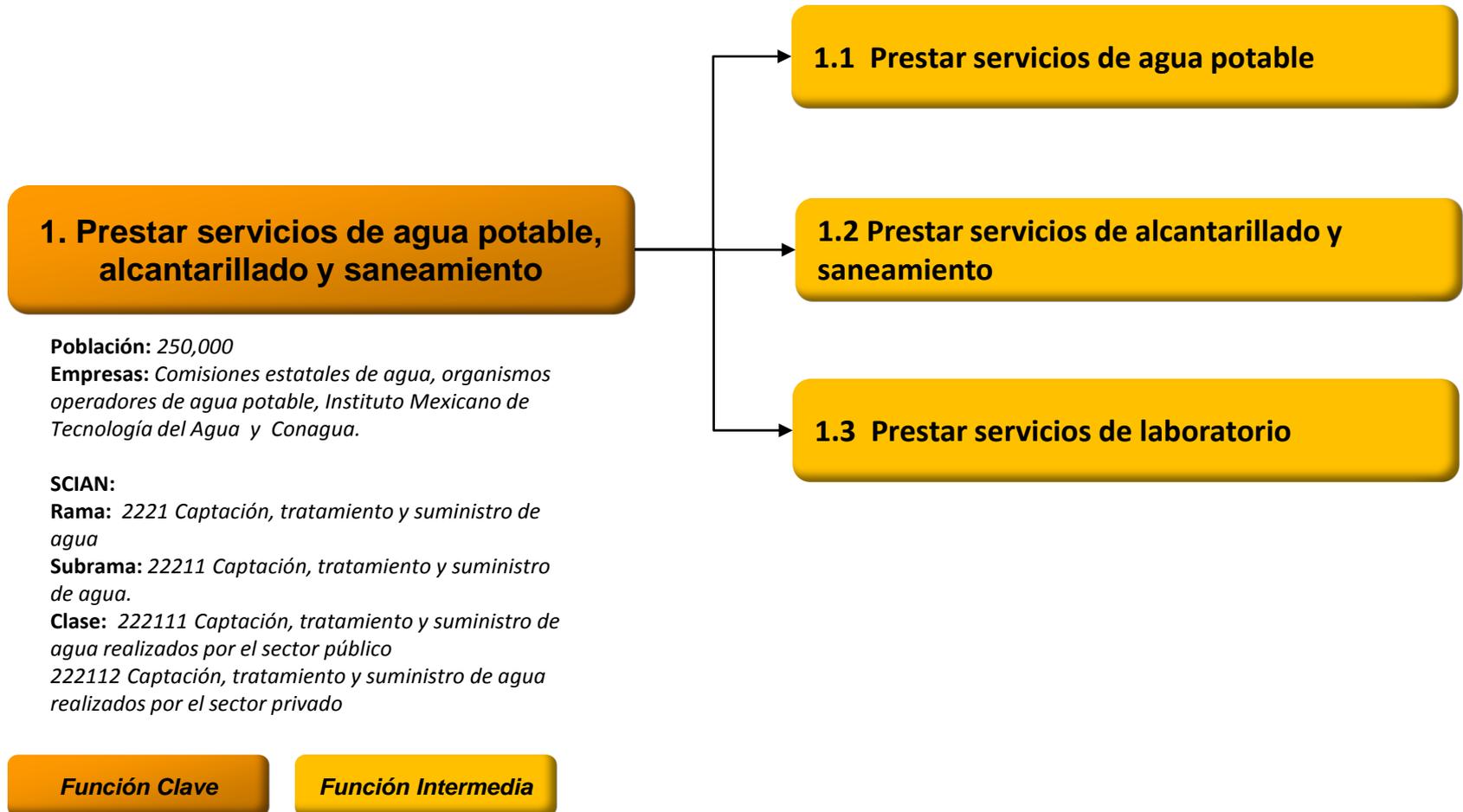
Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico





conocer

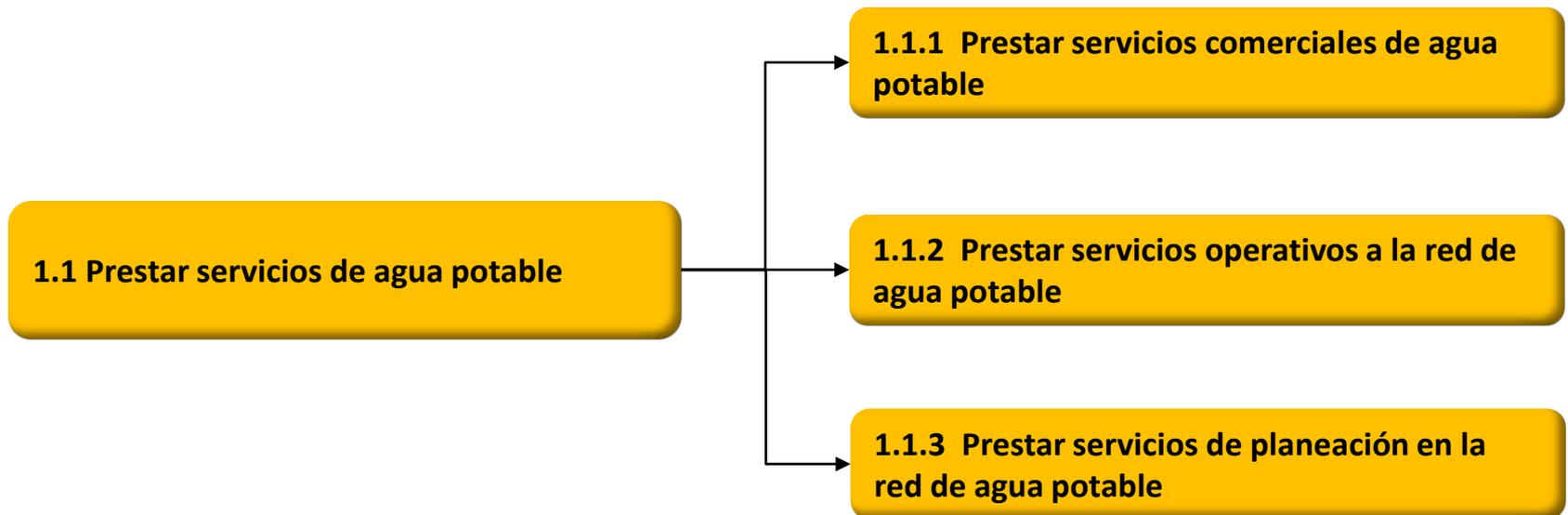
conocimiento • competitividad • crecimiento





conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

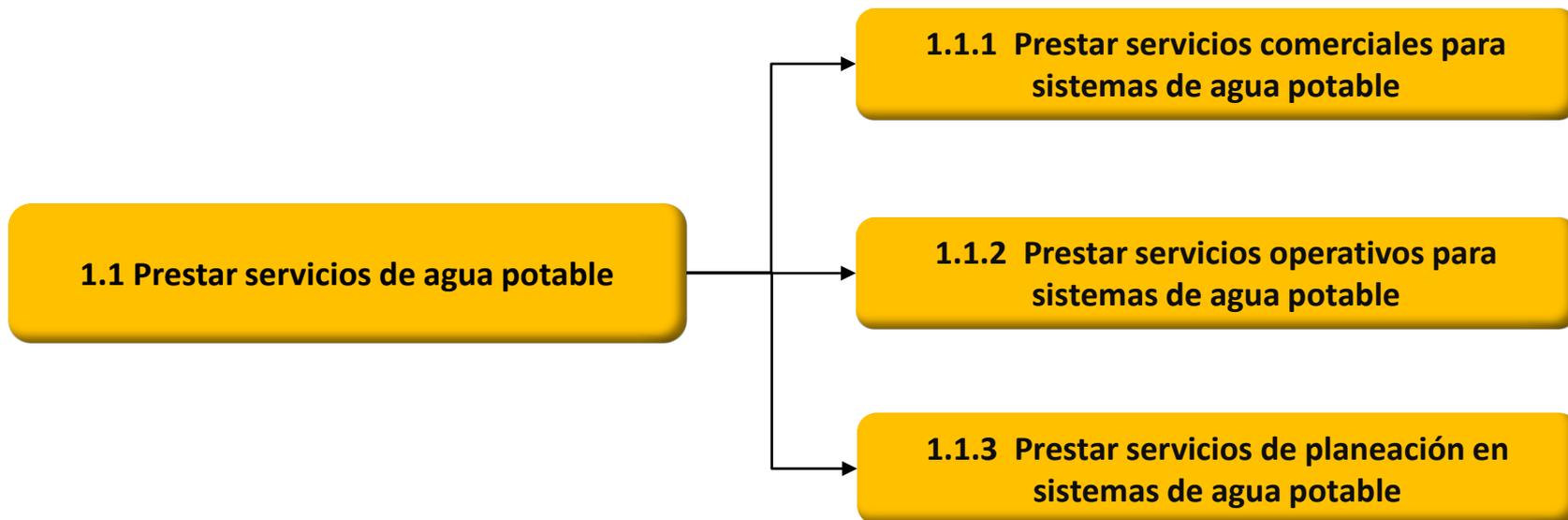


Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

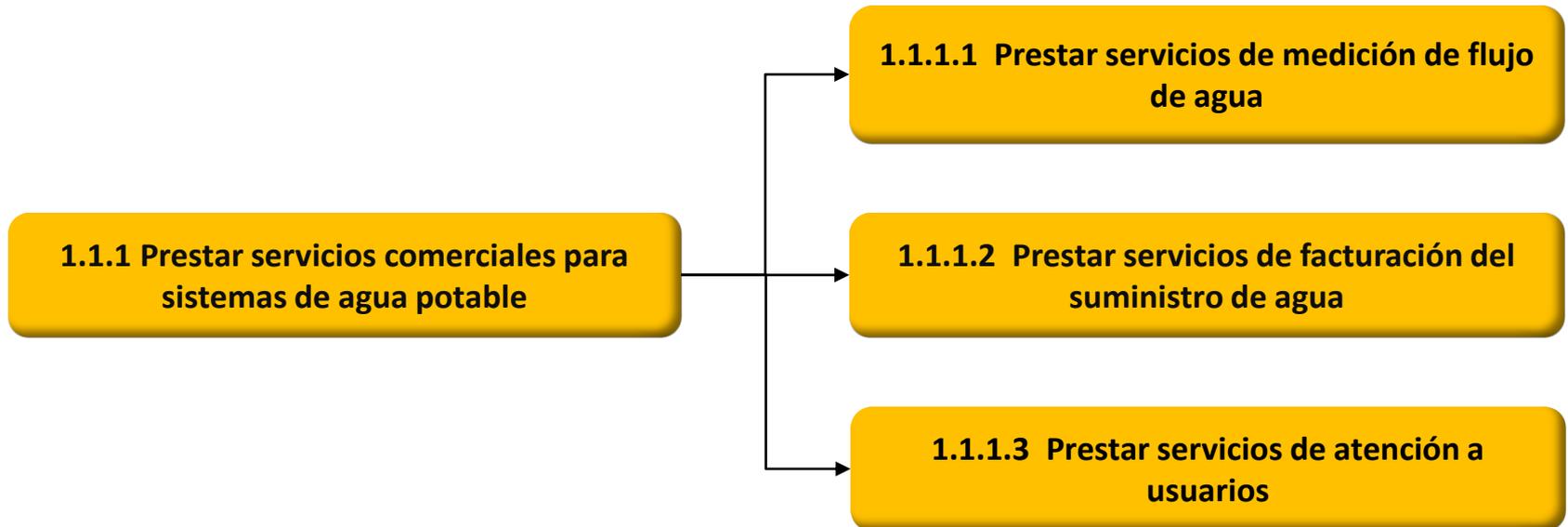


Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

1.1.1.1 Prestar servicios de medición de flujo de agua

1.1.1.1.1 Cuantificar el consumo de agua potable con medición

1.1.1.1.2 Supervisar la cuantificación del consumo de agua potable con medición

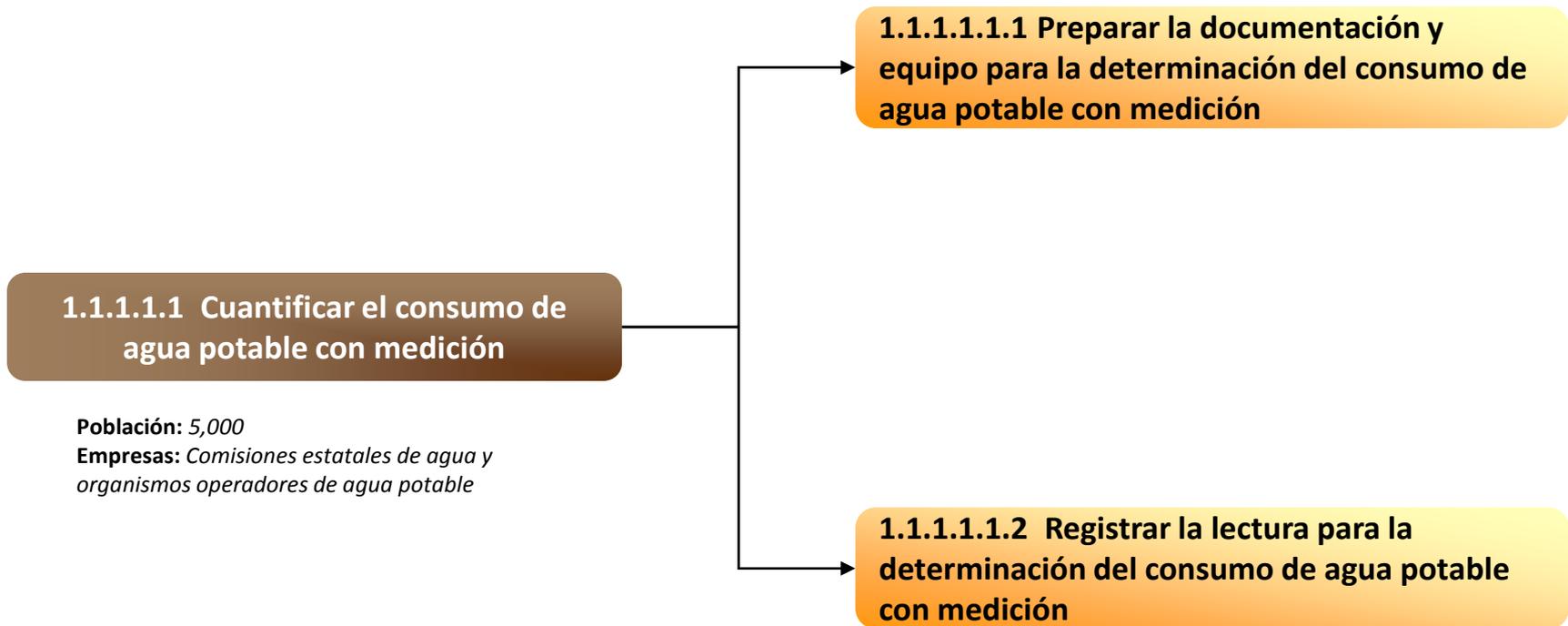
Función Intermedia

Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



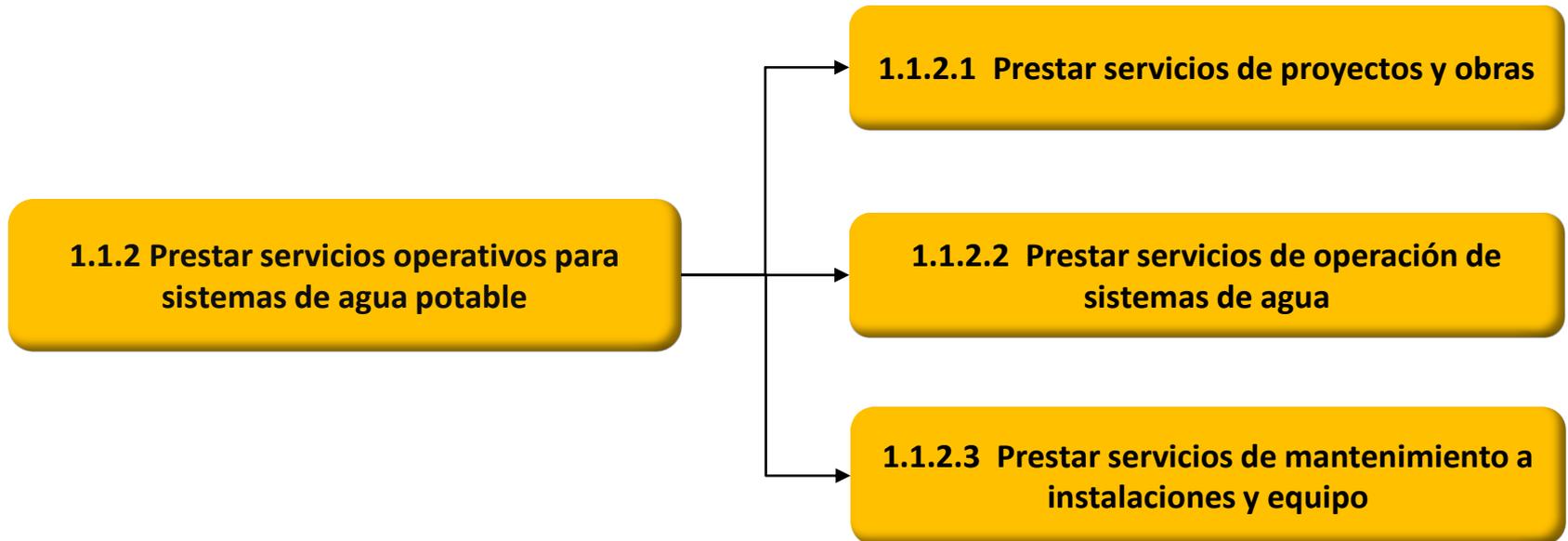
Función Individual

Función Elemental



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



Función Intermedia

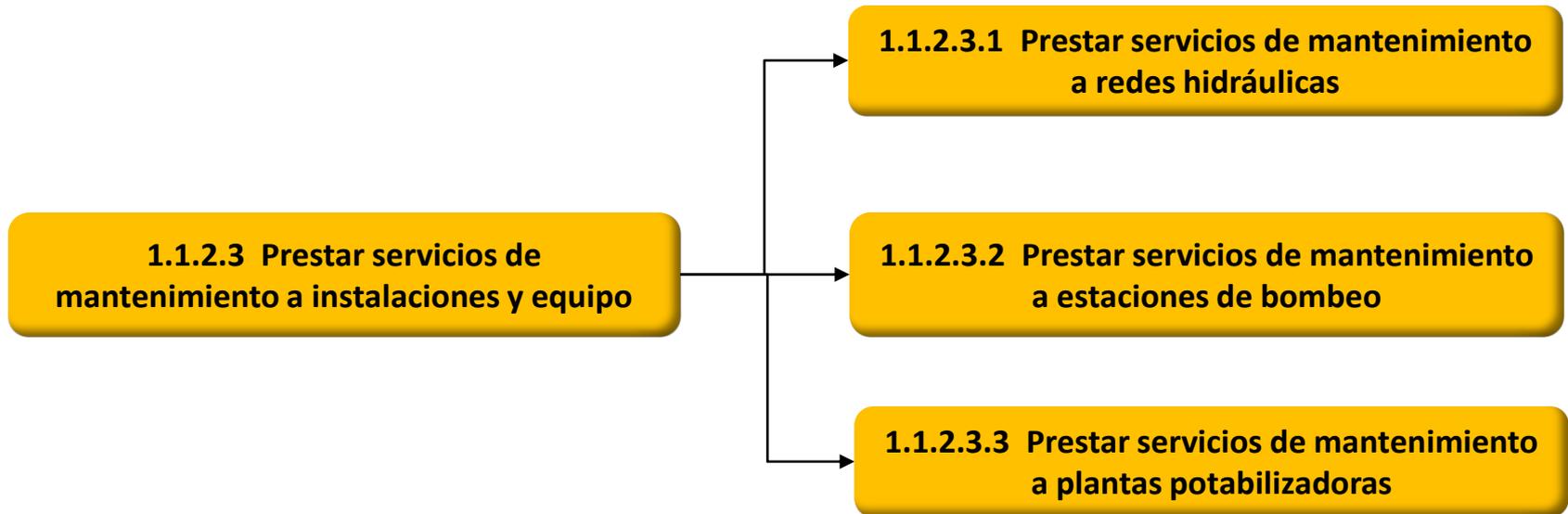


conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional

Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico

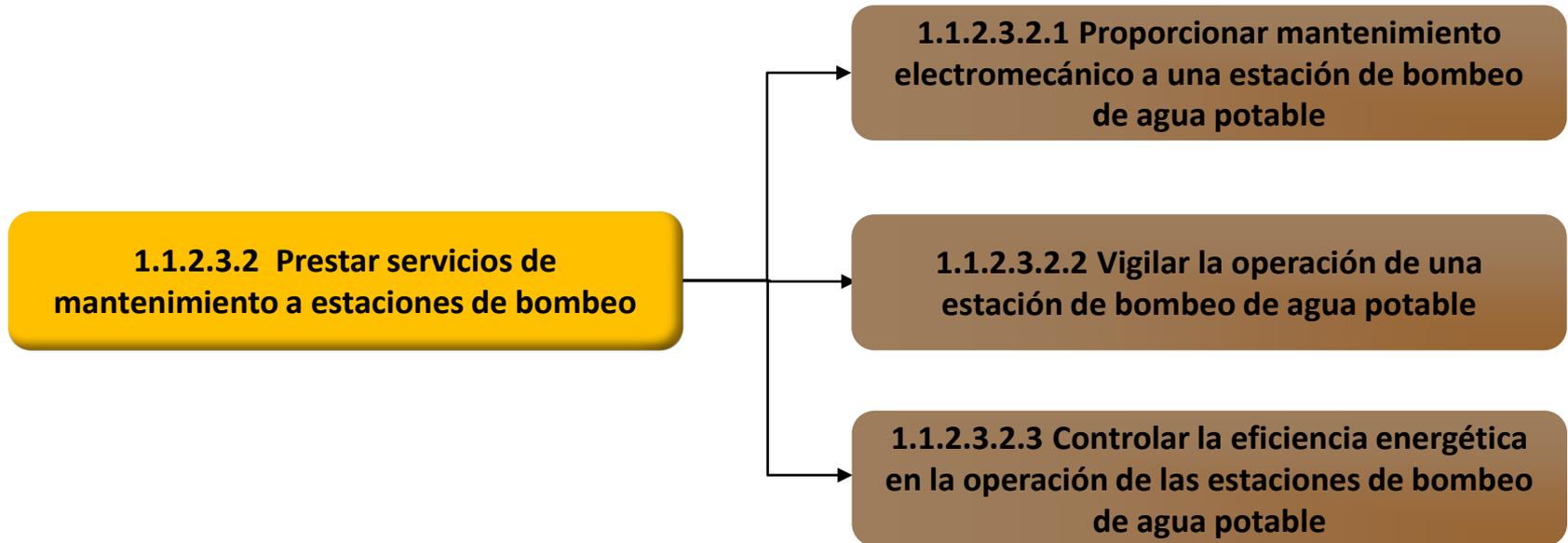


Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



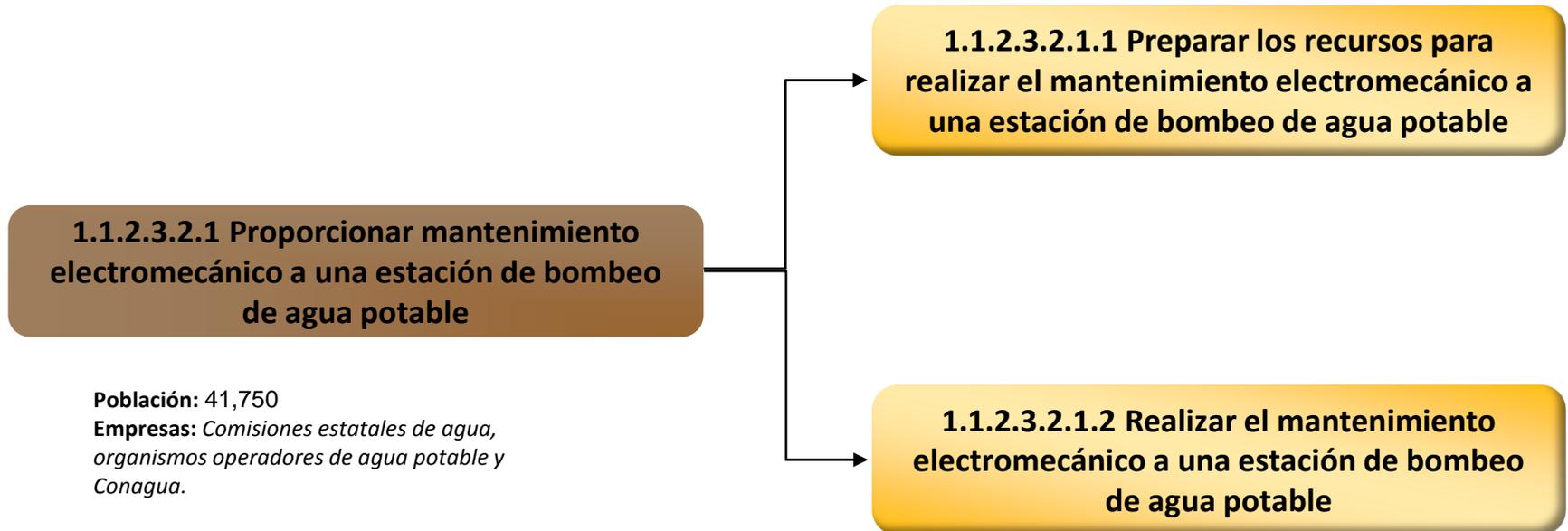
Función Intermedia

Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



Fuente: Programa Nacional hídrico 2007 - 2012

Función Individual

Función Elemental



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

1.1.2.3.2.2 Vigilar la operación de una estación de bombeo de agua potable

Población: 41,750

Empresas: *Comisiones estatales de agua, organismos operadores de agua potable y Conagua.*

1.1.2.3.2.2.1 Recorrer las instalaciones de una estación de bombeo de agua potable.

1.1.2.3.2.2.2 Revisar los parámetros de operación en una estación de bombeo de agua potable.

Función Individual

Función Elemental



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

1.1.2.3.2.3 Controlar la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable

Población: 41,750

Empresas: *Comisiones estatales de agua, organismos operadores de agua potable y Conagua.*

1.1.2.3.2.3.1 Identificar los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable

1.1.2.3.2.3.2 Calcular los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable

1.1.2.3.2.3.3 Evaluar los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable

1.1.2.3.2.3.4 Determinar el mantenimiento correspondiente en las estaciones de bombeo de agua potable

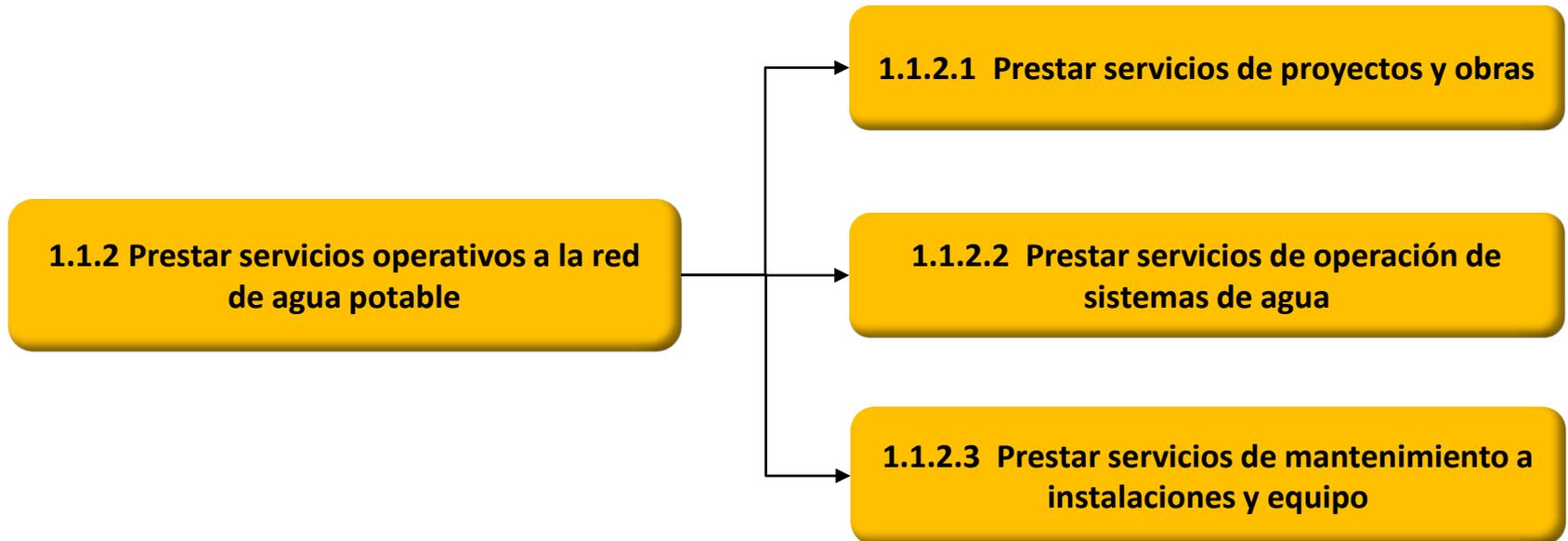
Función Individual

Función Elemental



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

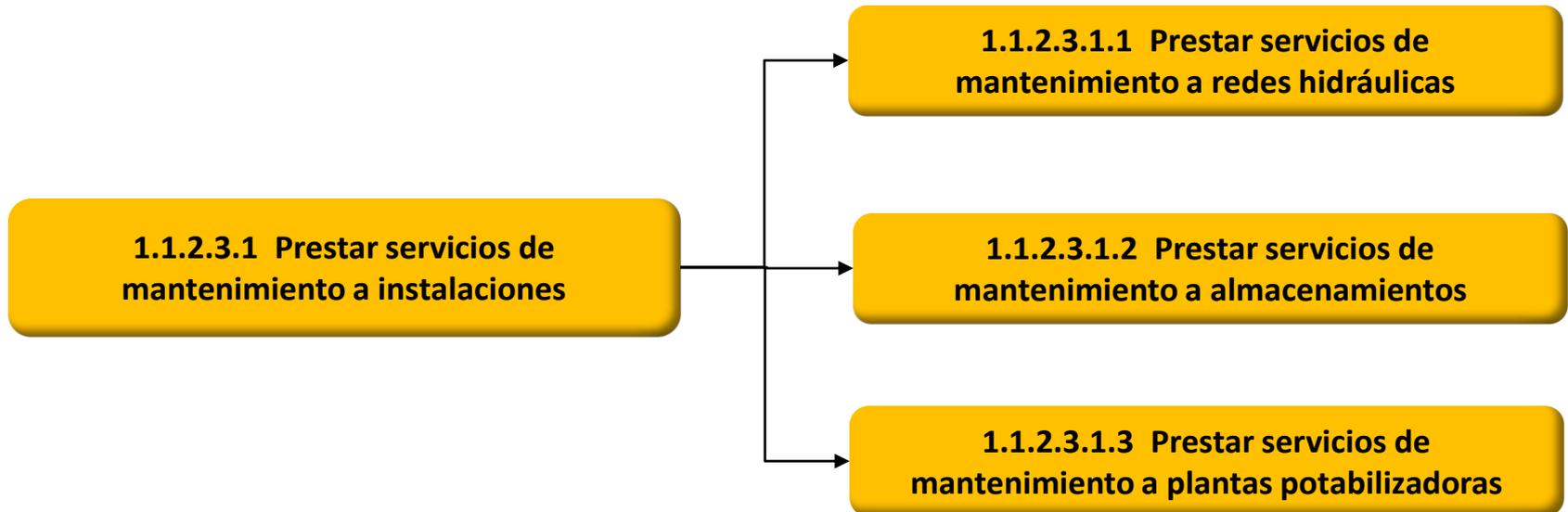


Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

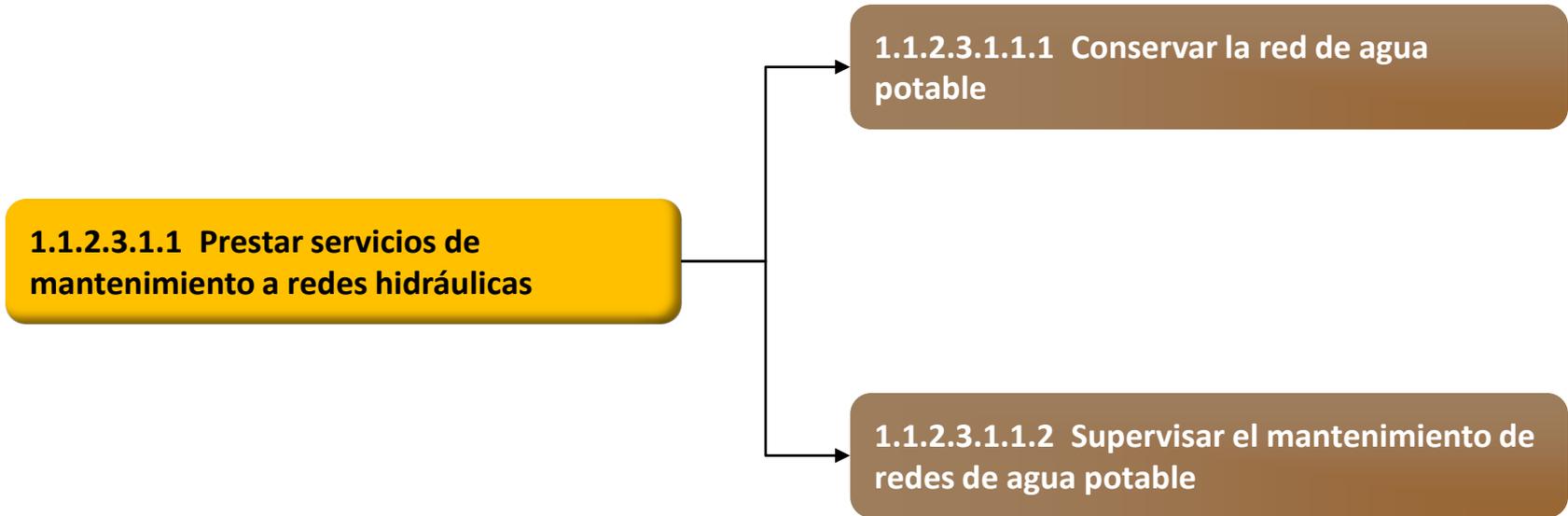


Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



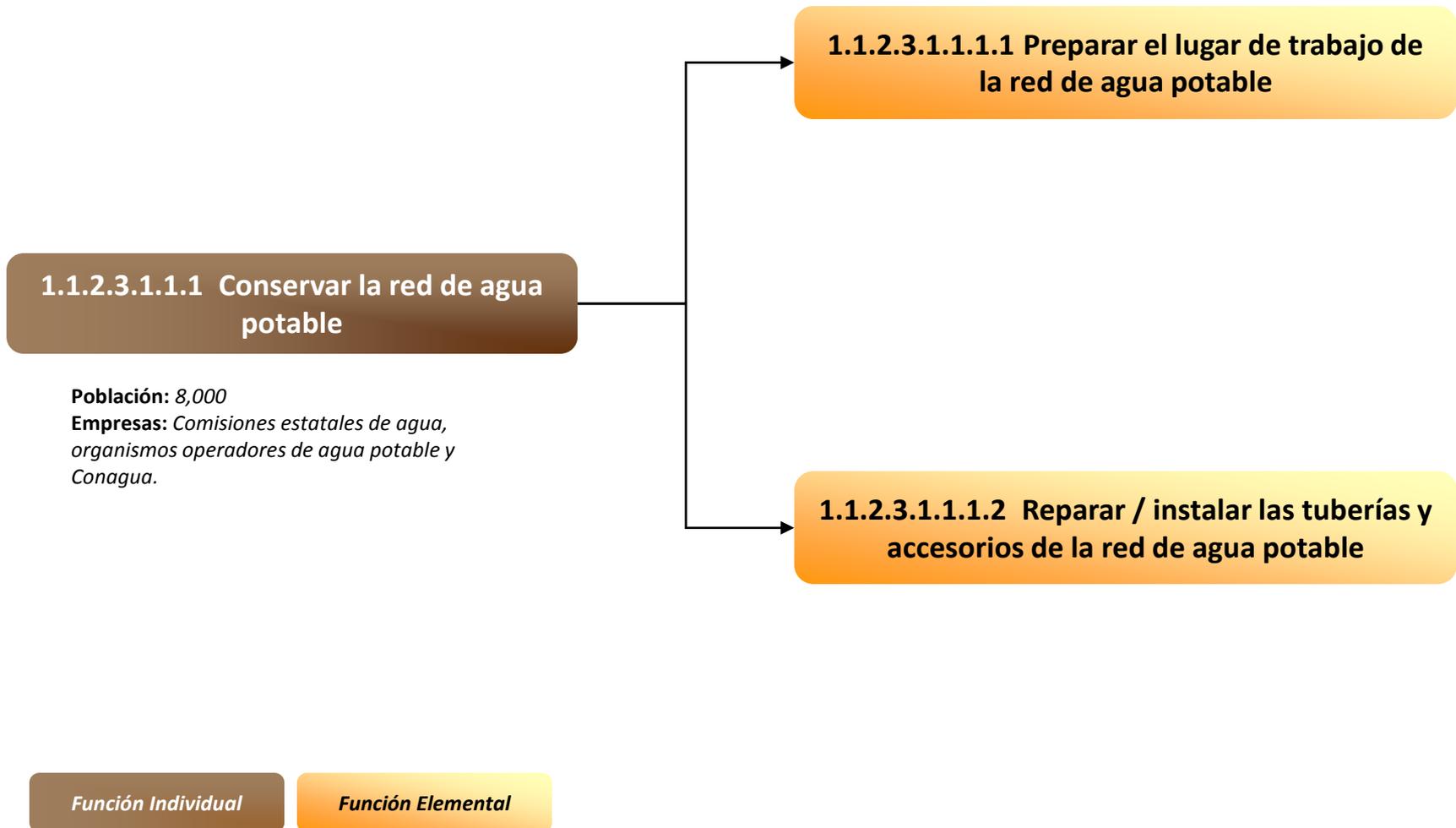
Función Intermedia

Función Individual



conocer

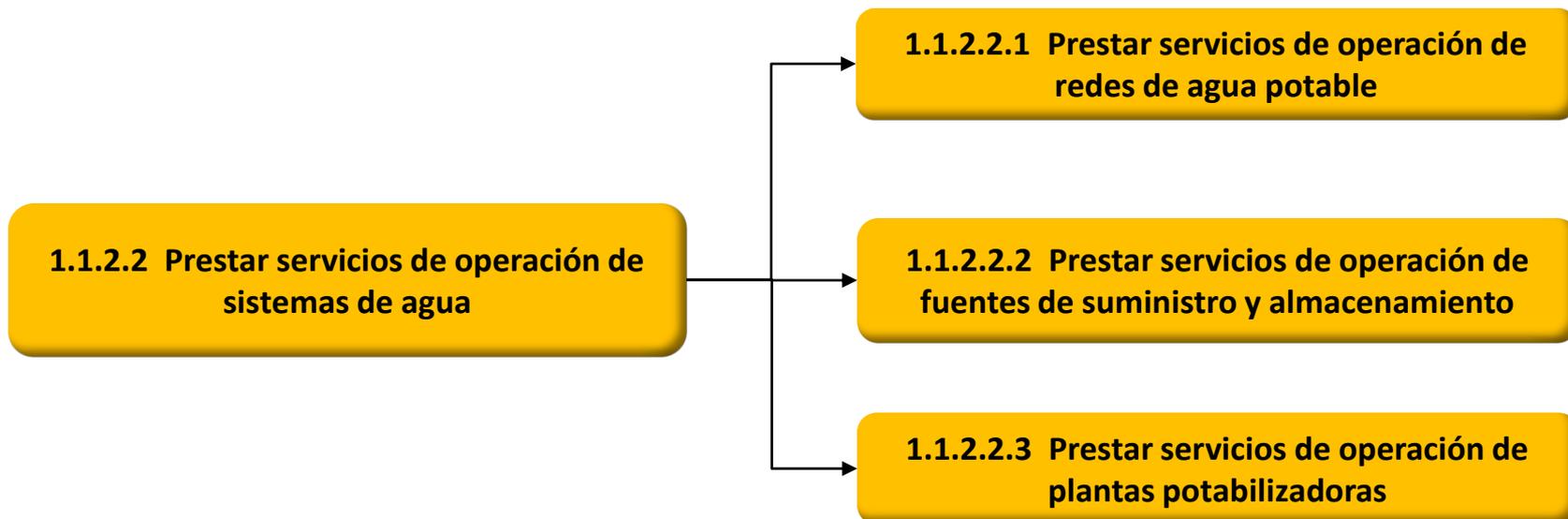
conocimiento • competitividad • crecimiento





conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



Función Intermedia

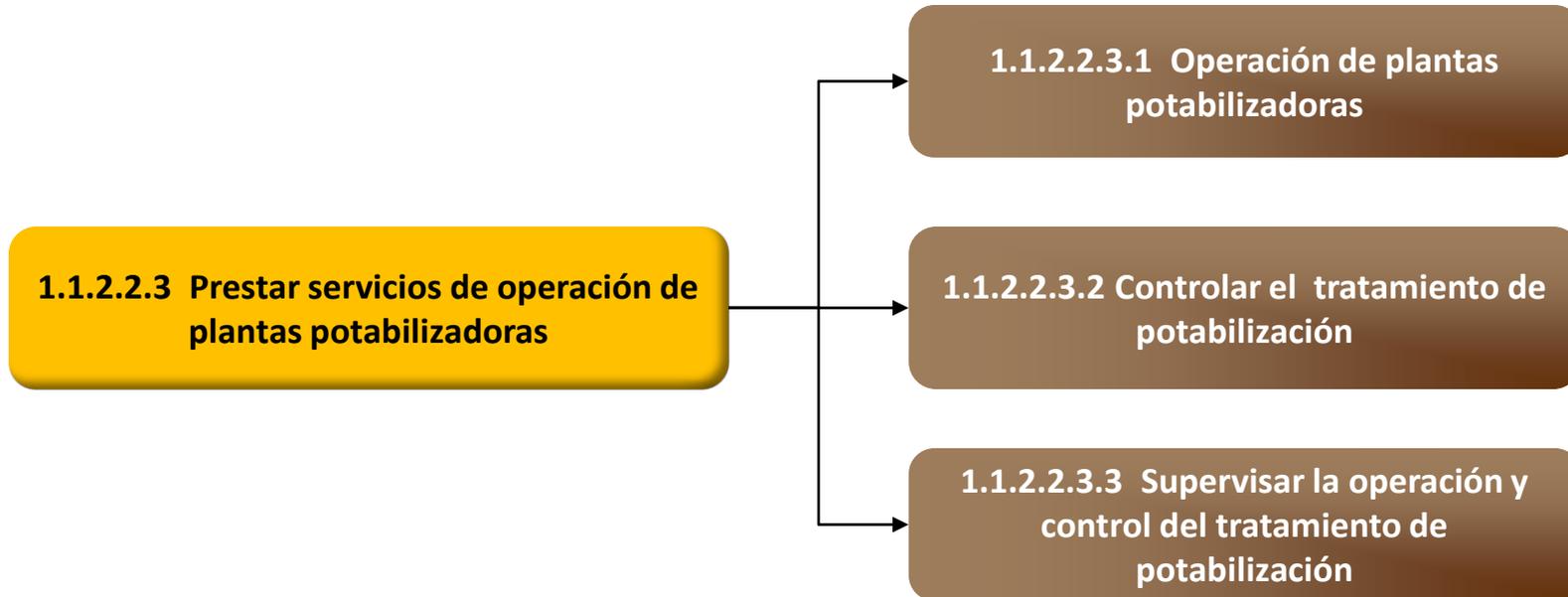


conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional

Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico



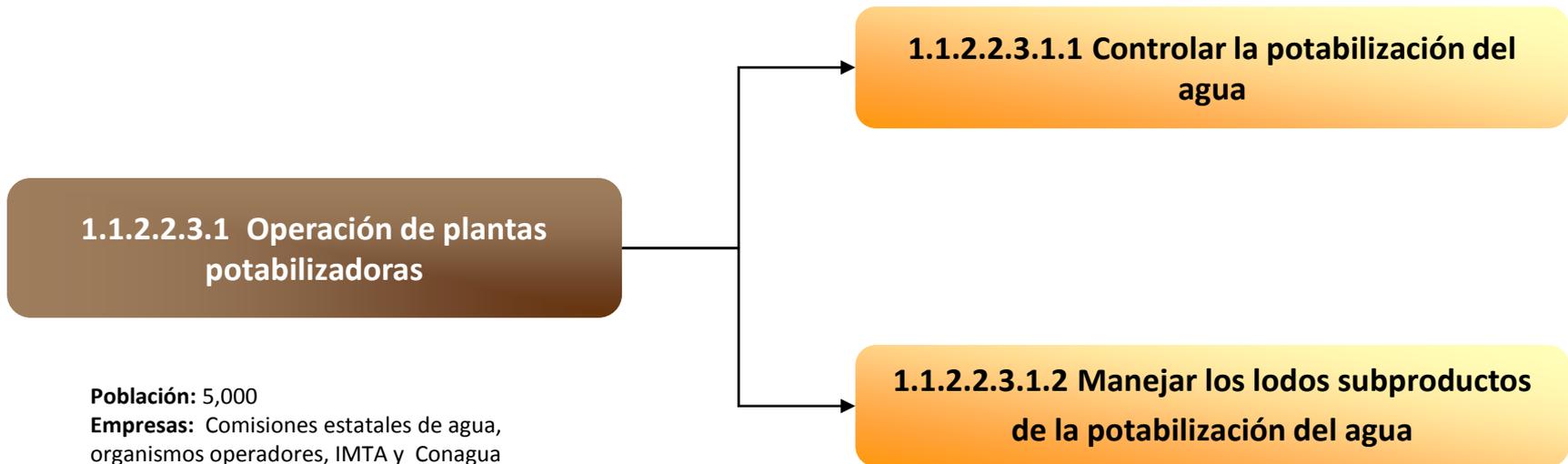
Función Intermedia

Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



Fuente: Programa Nacional hídrico 2007-2012

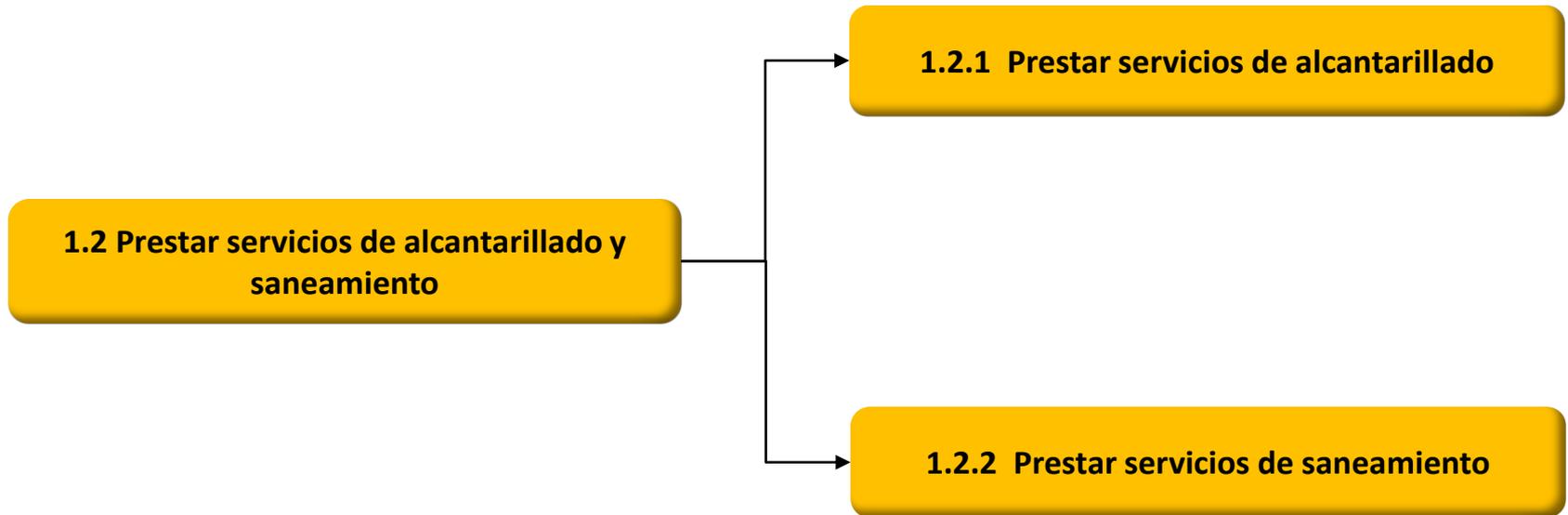
Función Individual

Función Elemental



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

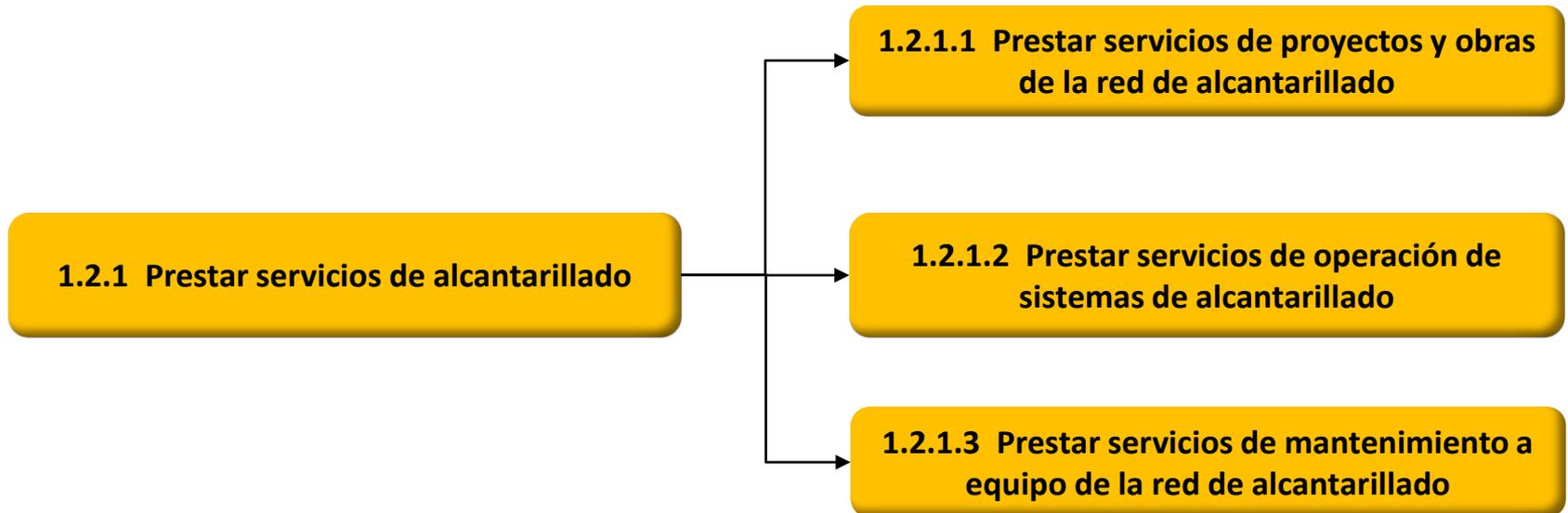


Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



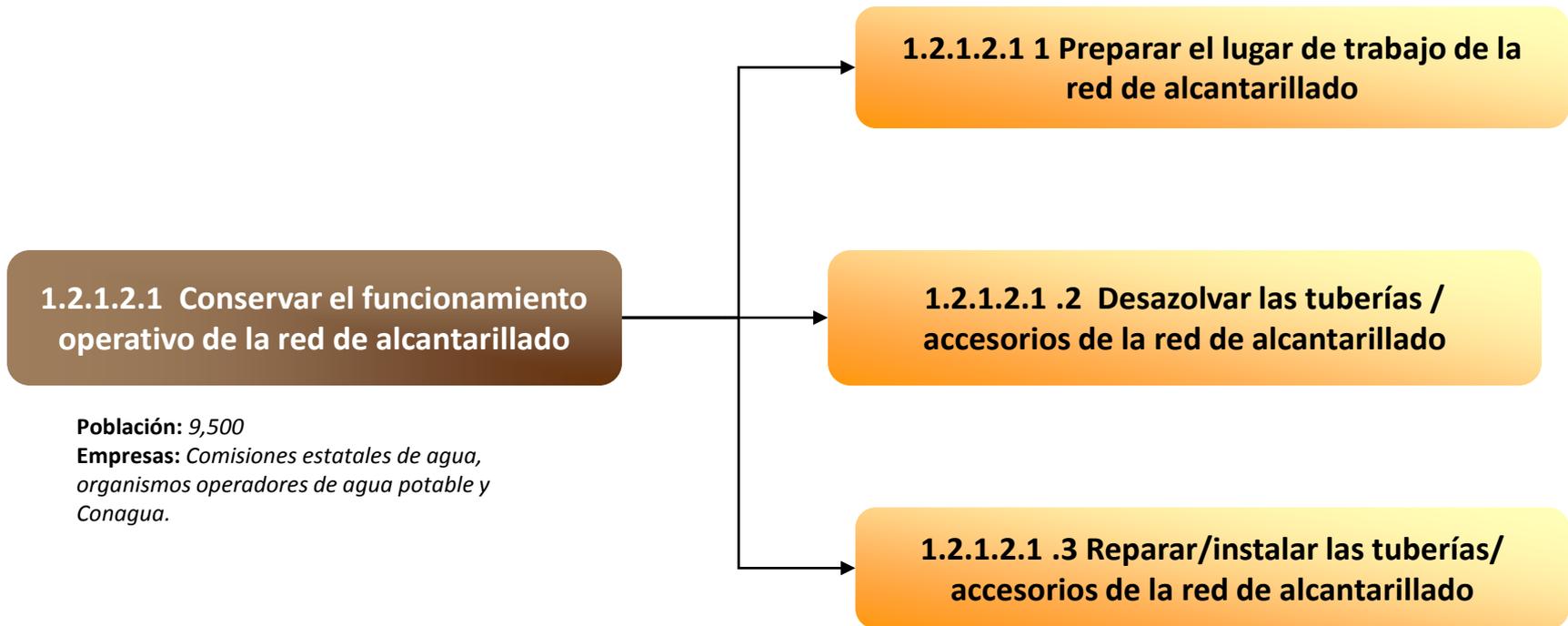
Función Intermedia

Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



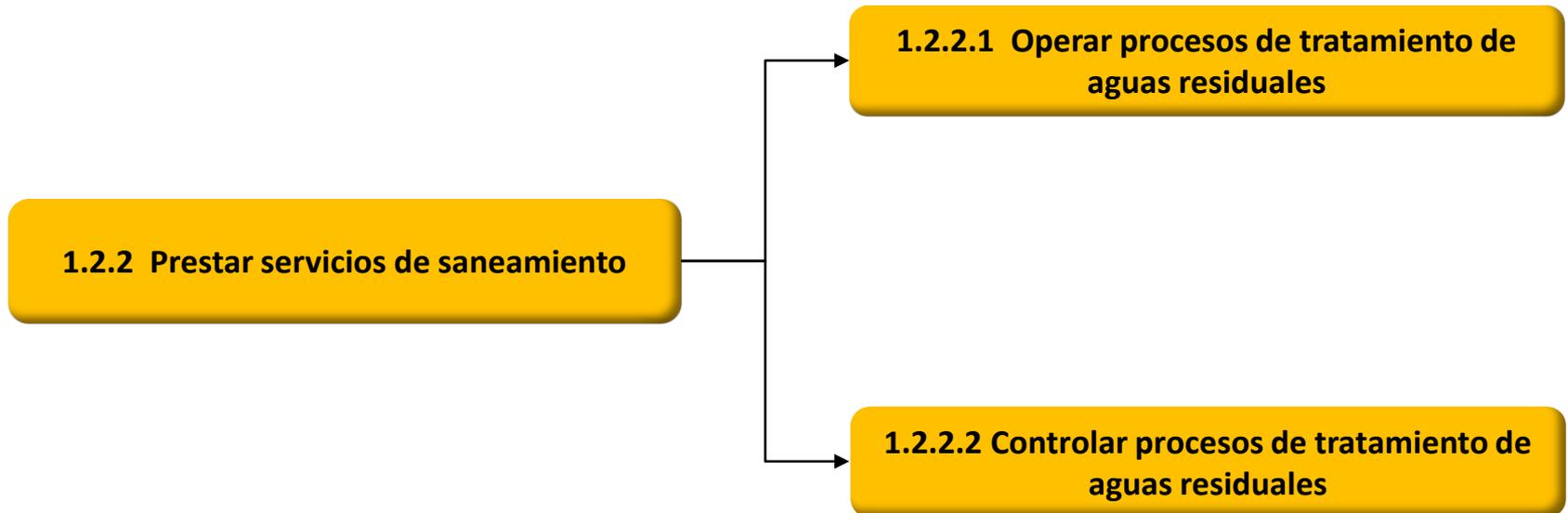
Función Individual

Función Elemental



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



Función Intermedia

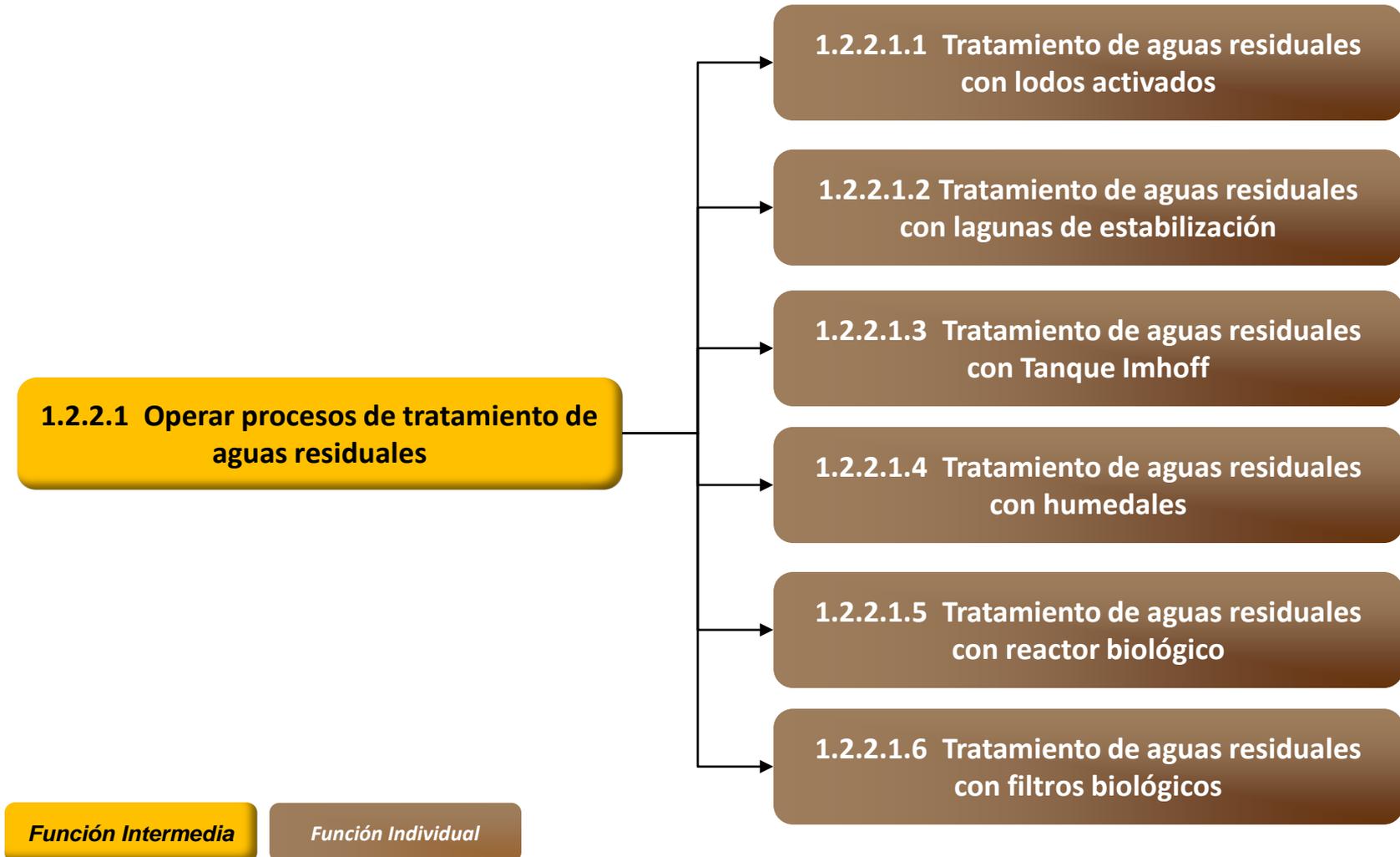


conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional

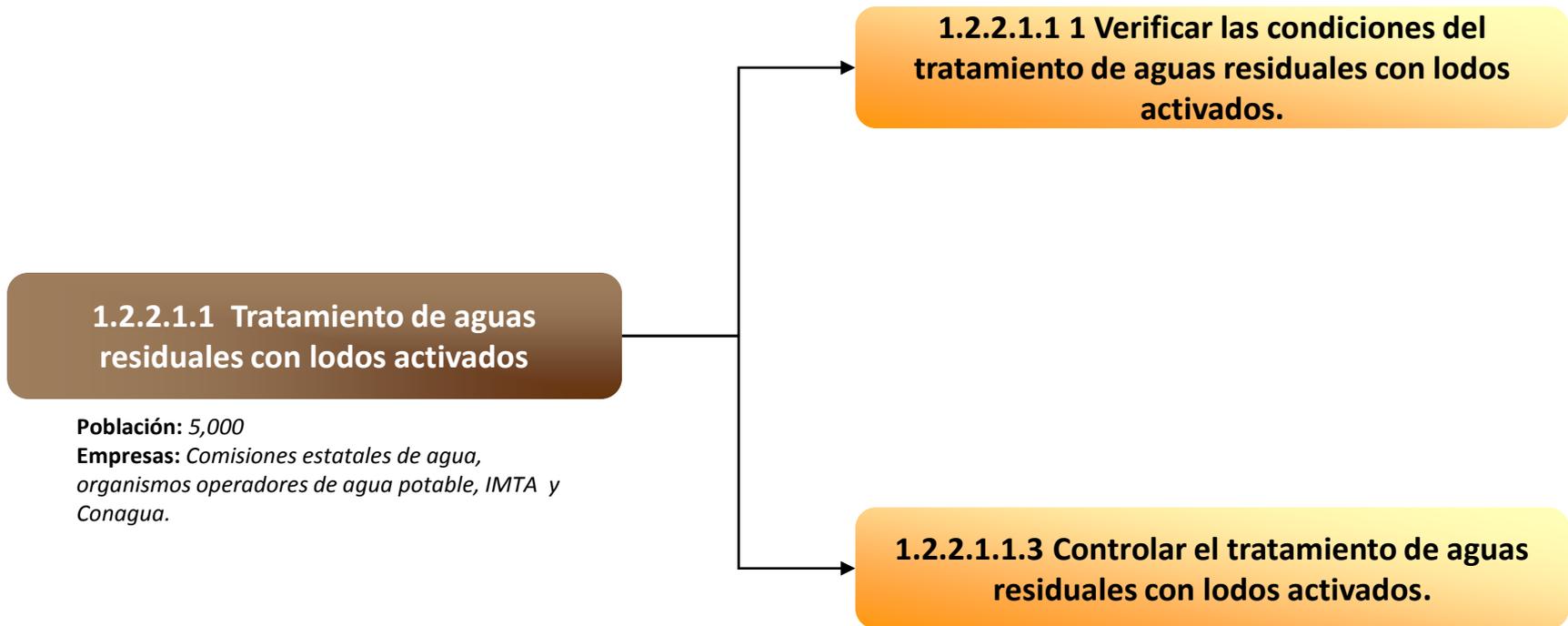
Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico





conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



Fuente: Programa Nacional hídrico 2007-2012

Función Individual

Función Elemental

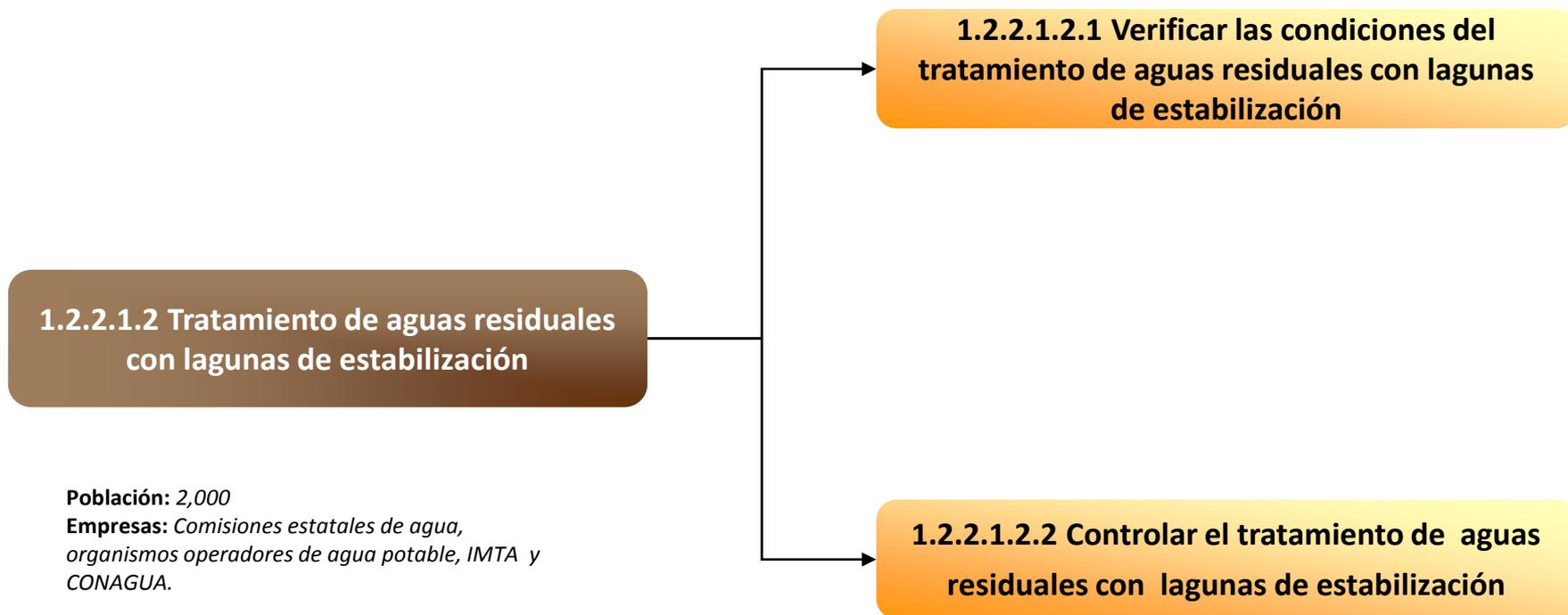


conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional

Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico



Fuente: Programa Nacional hídrico 2007-2012

Función Individual

Función Elemental



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional

Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico

1.2.2.1.3 Tratamiento de aguas residuales con Tanque Imhoff

Población: 3,000

Empresas: Comisiones estatales de agua,
organismos operadores de agua potable, IMTA y
CONAGUA.

1.2.2.1.3. 1 Verificar las condiciones del
tratamiento de aguas residuales con tanque
Imhoff.

1.2.2.1.3.2 Controlar el tratamiento de aguas
residuales con tanque Imhoff.

Fuente: Programa Nacional hídrico 2007-2012

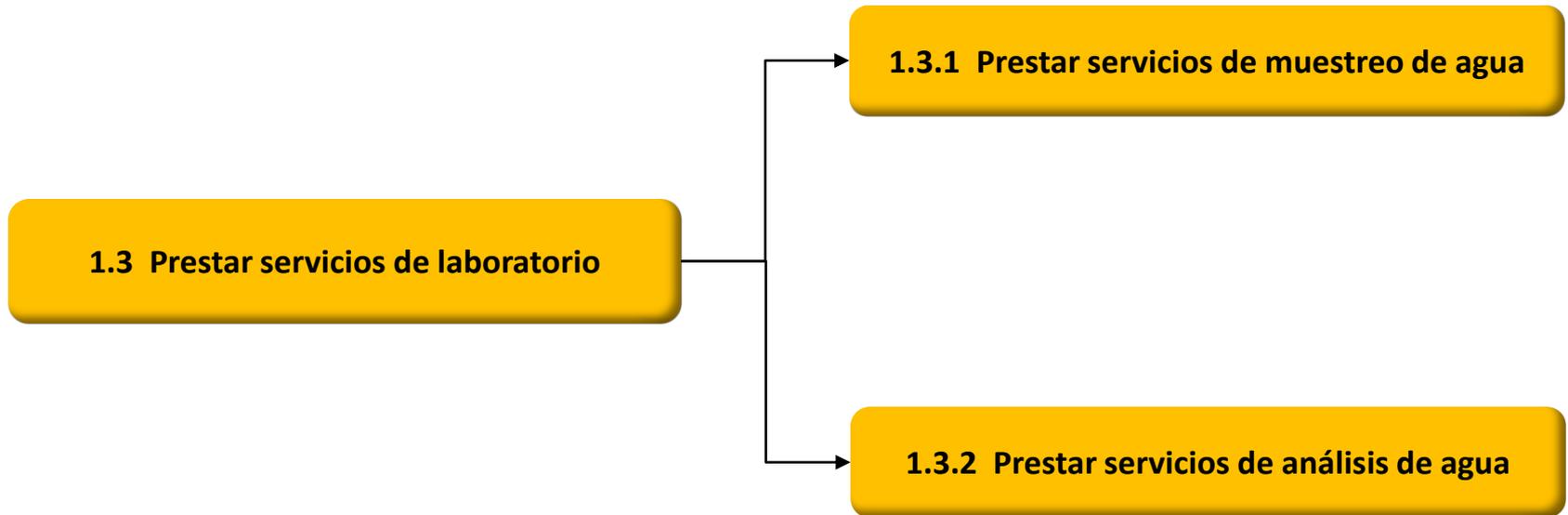
Función Individual

Función Elemental



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

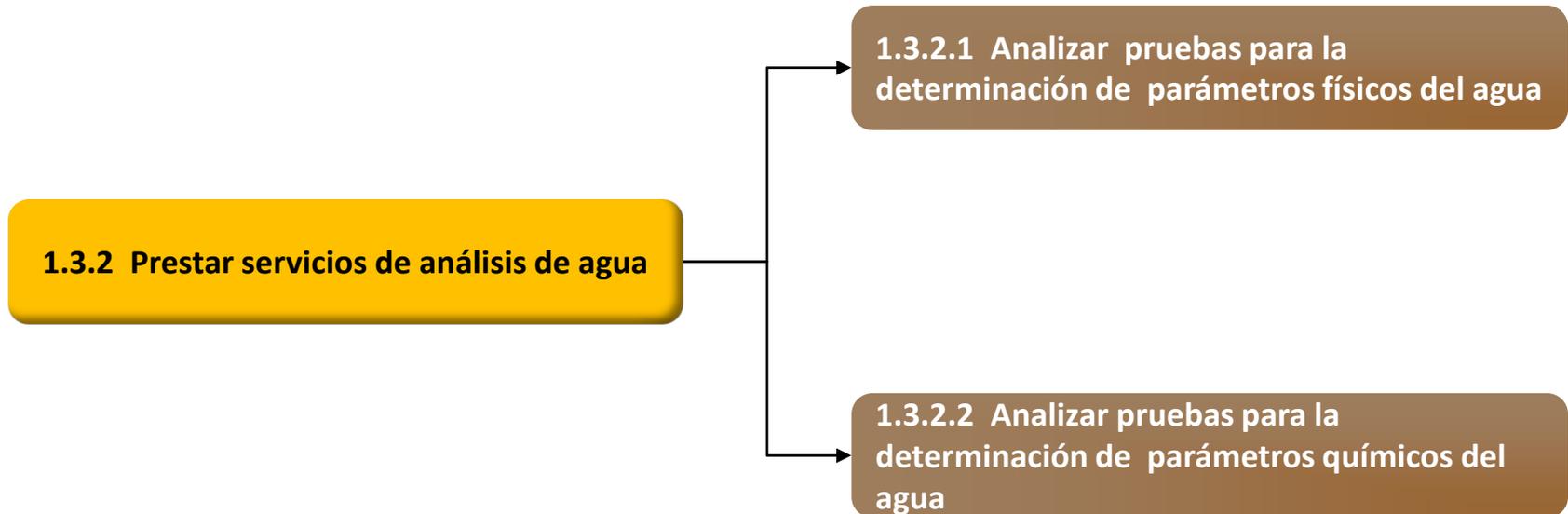


Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



Función Intermedia

Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

1.3.2.1 Analizar pruebas para la determinación de parámetros físicos del agua

Población: 8,000

Empresas: Comisiones estatales de agua, organismos operadores de agua potable, IMTA y Conagua.

1.3.2.1.1 Preparar las condiciones para la determinación de parámetros físicos del agua.

1.3.2.1.2 Realizar pruebas para la determinación de parámetros físicos del agua.

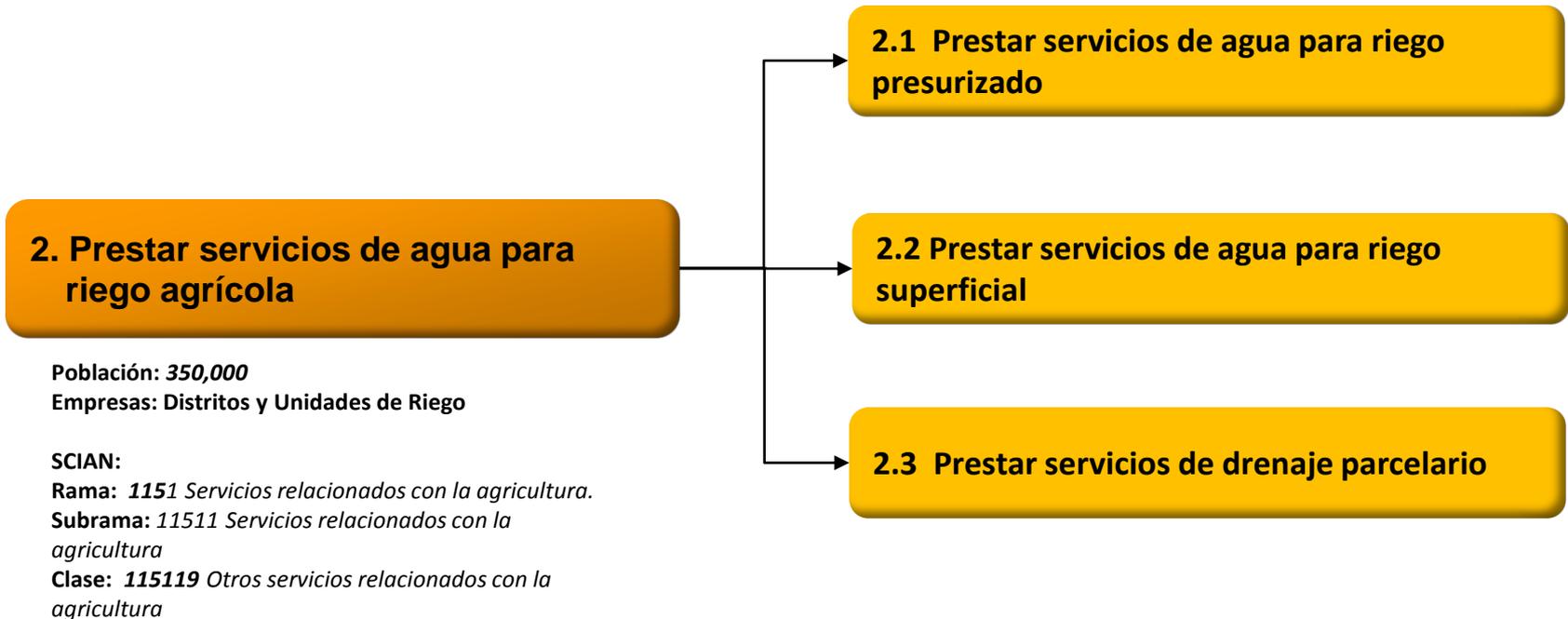
Función Individual

Función Elemental



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



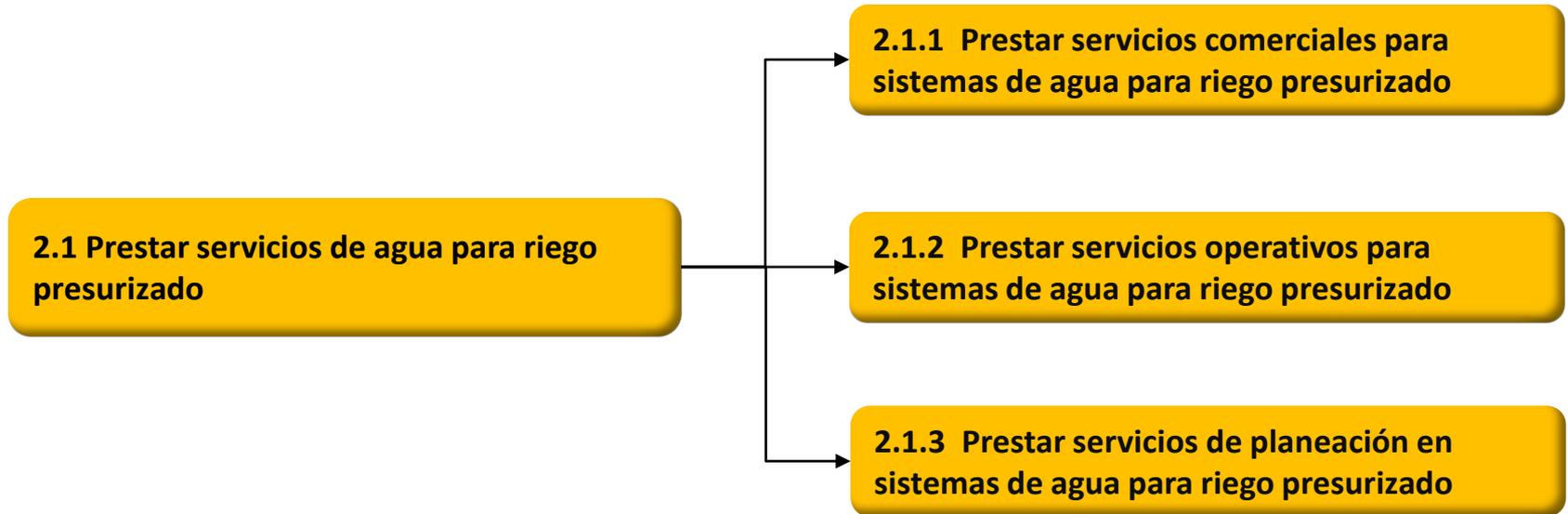
Función Clave

Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

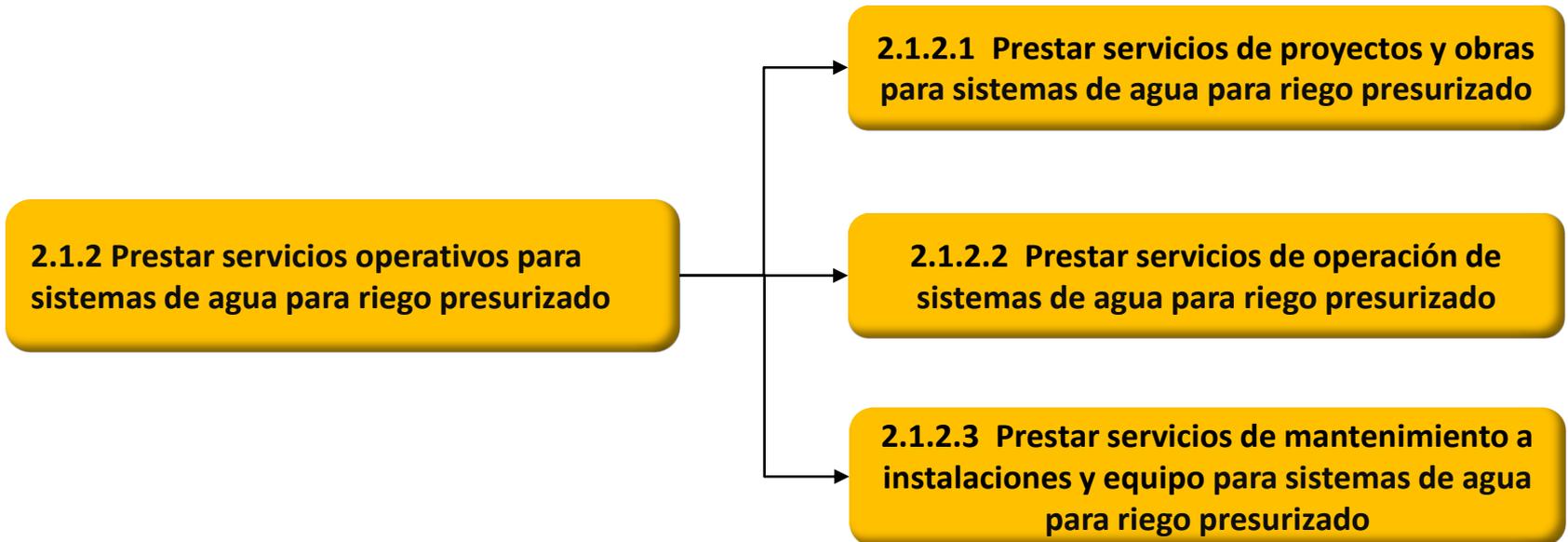


Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



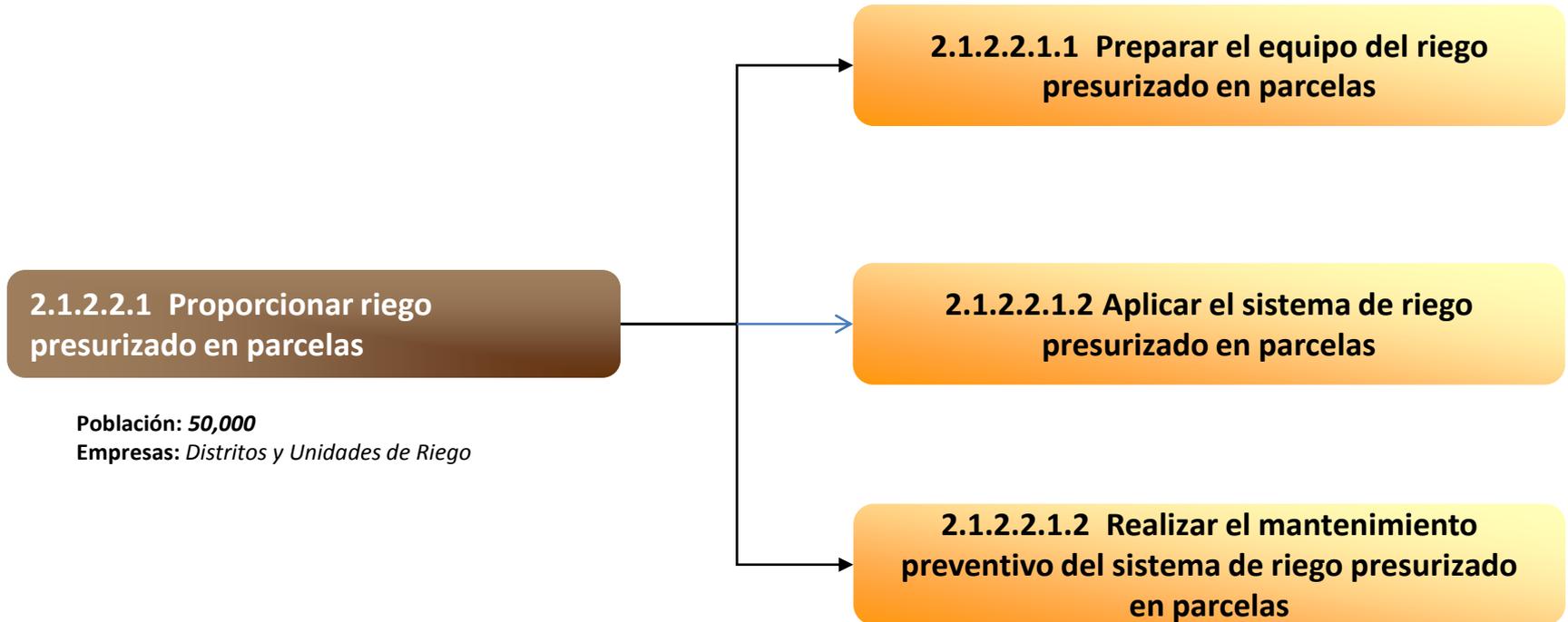
Función Intermedia

Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



Fuente: Programa Nacional hídrico 2007-2012

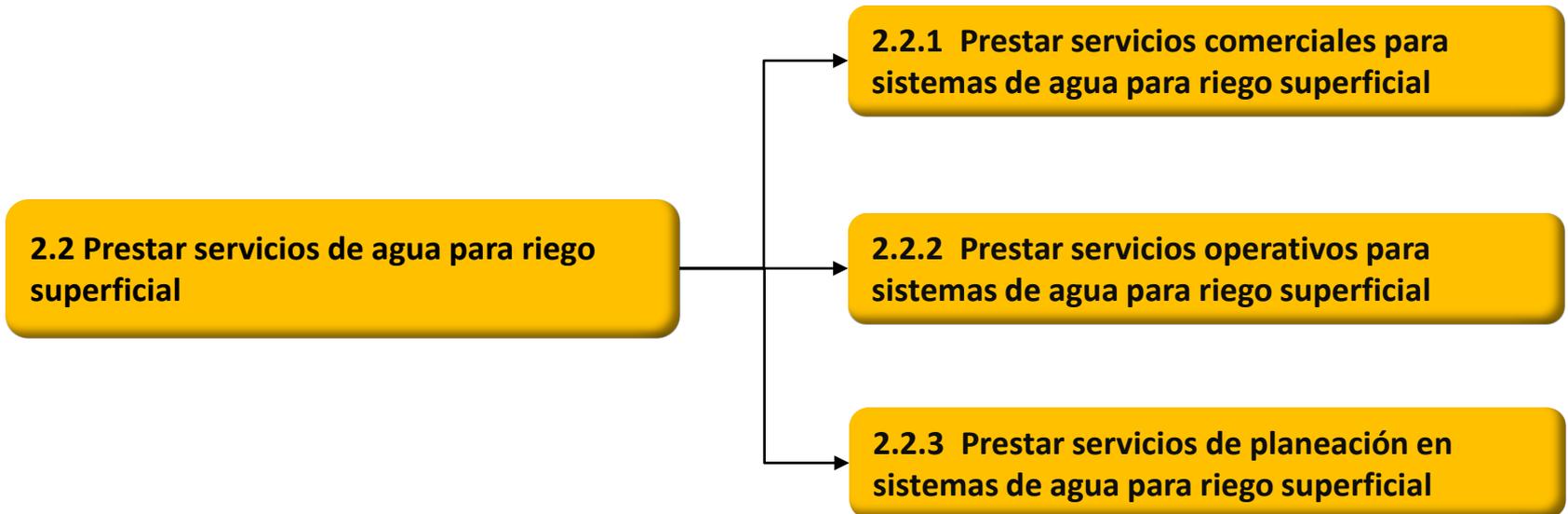
Función Individual

Función Elemental



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

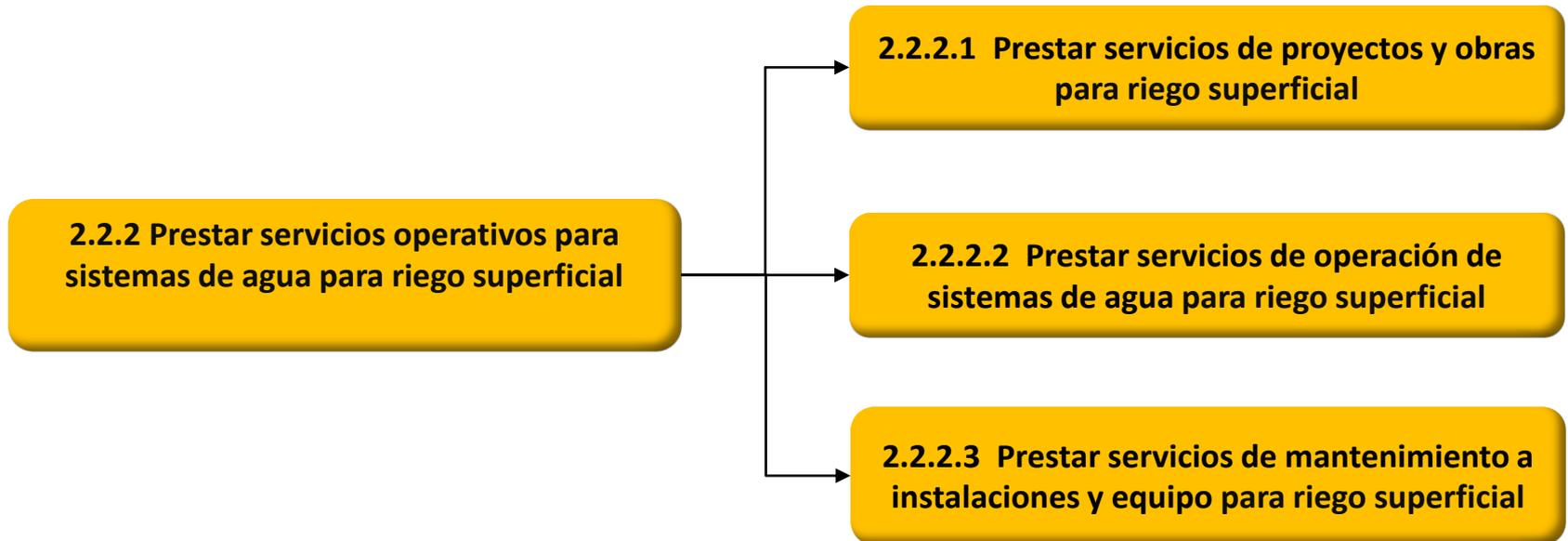


Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

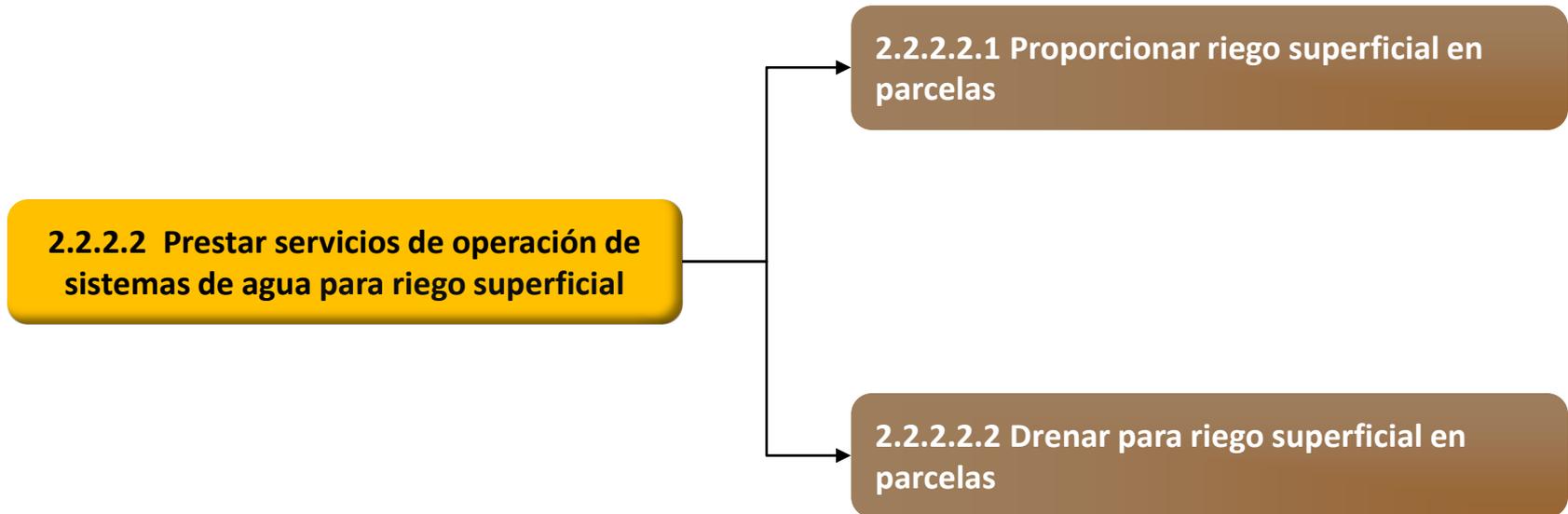


Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



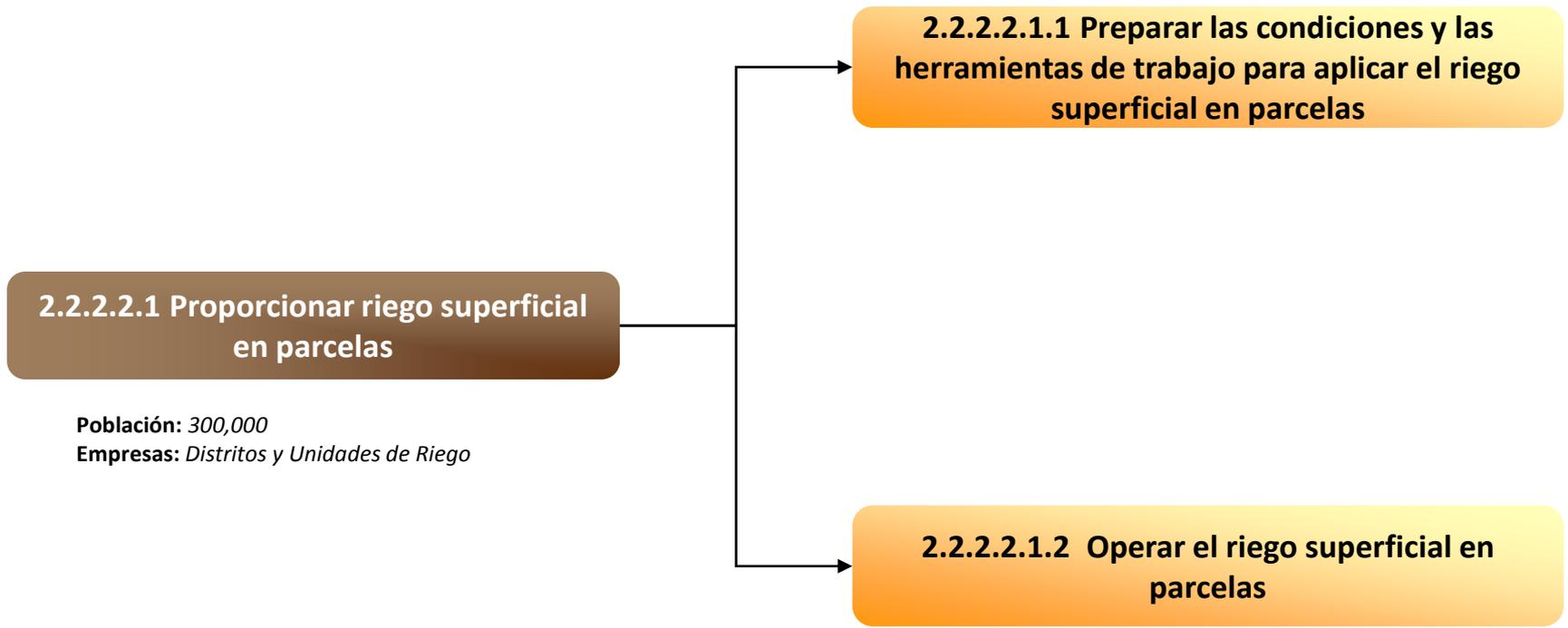
Función Intermedia

Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



Función Individual

Función Elemental



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

3. Prestar servicios tecnológicos sobre el agua.

Población: 50,000

Empresas: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Comisión Nacional del Agua, Organismos operadores de agua potable y saneamiento, Comisiones estatales de agua.

SCIAN:

Rama:

2221 Captación, tratamiento y suministro de agua
5417.- Servicios de investigación científica y desarrollo.

Subrama:

22211 Captación, tratamiento y suministro de agua.
54172.- Servicios de investigación y desarrollo en ciencias sociales y humanidades.

Clase: 222111 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público

222112 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector privado

541722.- Servicios de investigación y desarrollo en ciencias sociales y humanidades prestados por el sector público MÉX.

3.1 Prestar servicios tecnológicos en materia de agua potable y saneamiento

3.2 Prestar servicios tecnológicos en materia de normatividad sobre el agua

3.3 Prestar servicios tecnológicos en materia de riego y drenaje

3.4 Prestar servicios tecnológicos en educación y cultura del agua

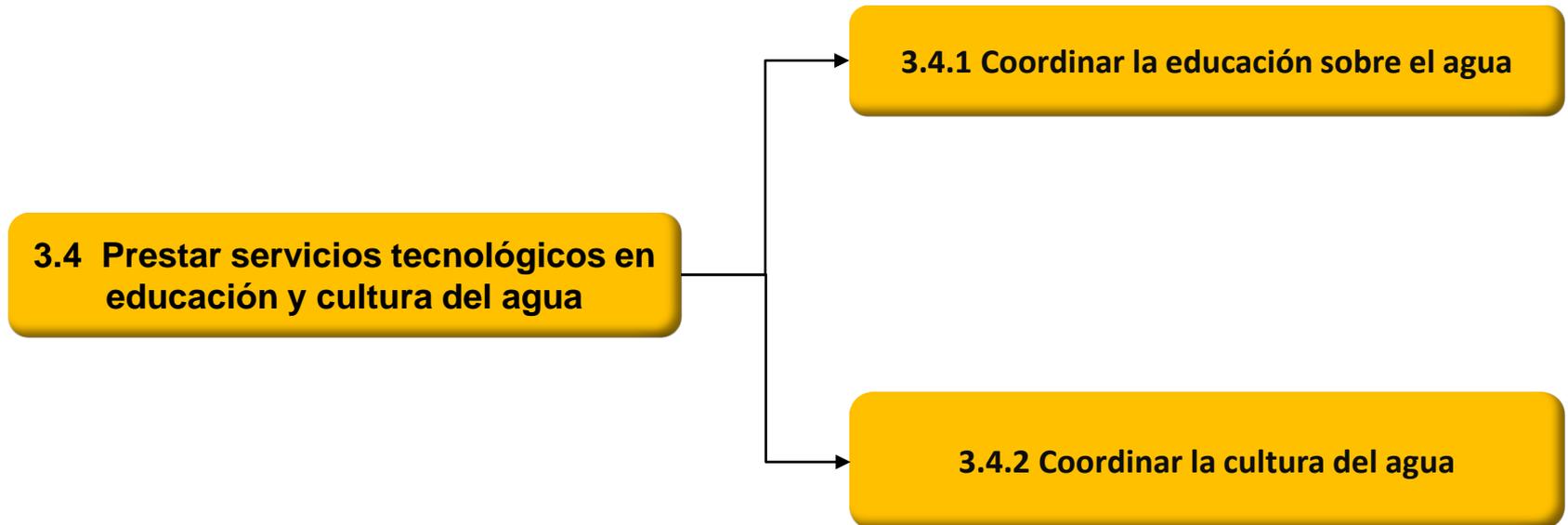
Función Clave

Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

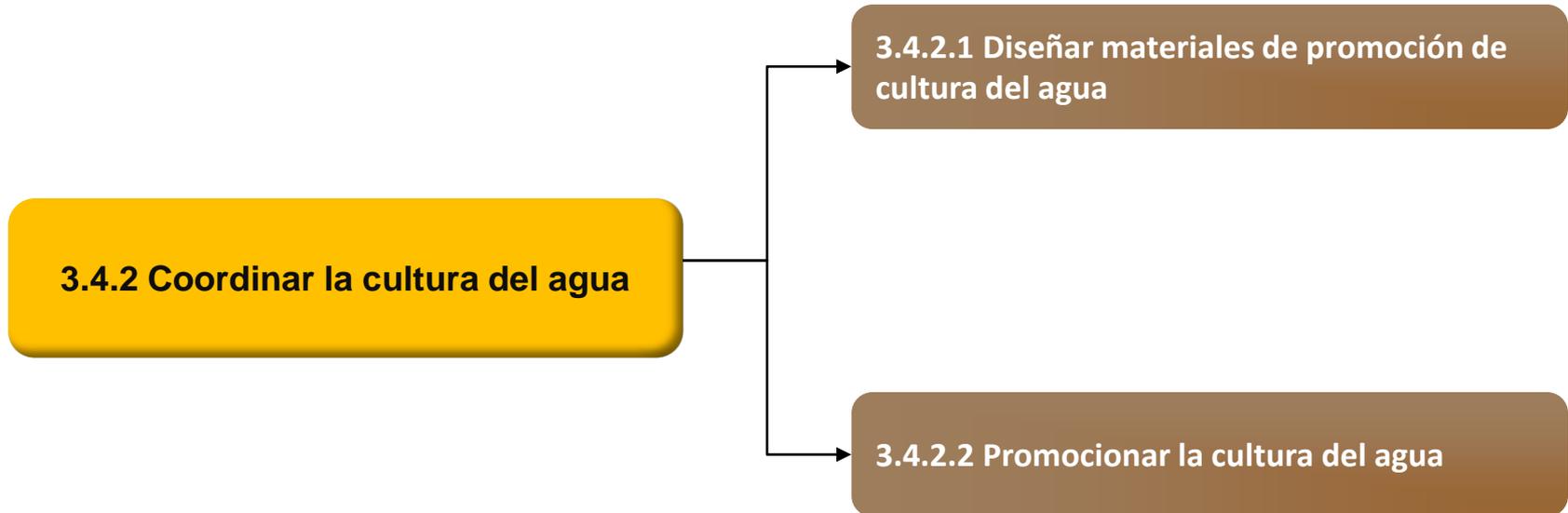


Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



Función Intermedia

Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



Fuente: Programa Nacional hídrico 2007 - 2012

Función Individual

Función Elemental



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

5. Prestar servicios de recursos humanos, financieros y materiales.

Población: 250,000

Empresas: Comisiones estatales de agua, organismos operadores de agua potable, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y CONAGUA.

SCIAN:

Rama:

2221 Captación, tratamiento y suministro de agua

2211 Generación, transmisión y distribución de energía eléctricaCAN. EE.UU.

5617 Servicios de limpieza

Subrama:

22211 Captación, tratamiento y suministro de agua.

22111 Generación, transmisión y distribución de energía eléctricaMéx.

22112 Transmisión y distribución de energía eléctricaMéx

56172 Servicios de limpieza de inmuebles

Clase:

222111 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público

222112 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector privado

221110 Generación, transmisión y distribución de energía eléctricaMéx..

221120 Transmisión y distribución de energía eléctricaMéx

561720 Servicios de limpieza de inmuebles

5.1 Prestar servicios para la operación de vehículos

5.2 Prestar servicios de mantenimiento y limpieza en áreas y equipos

5.3 Prestar servicios de apoyo en áreas técnicas.

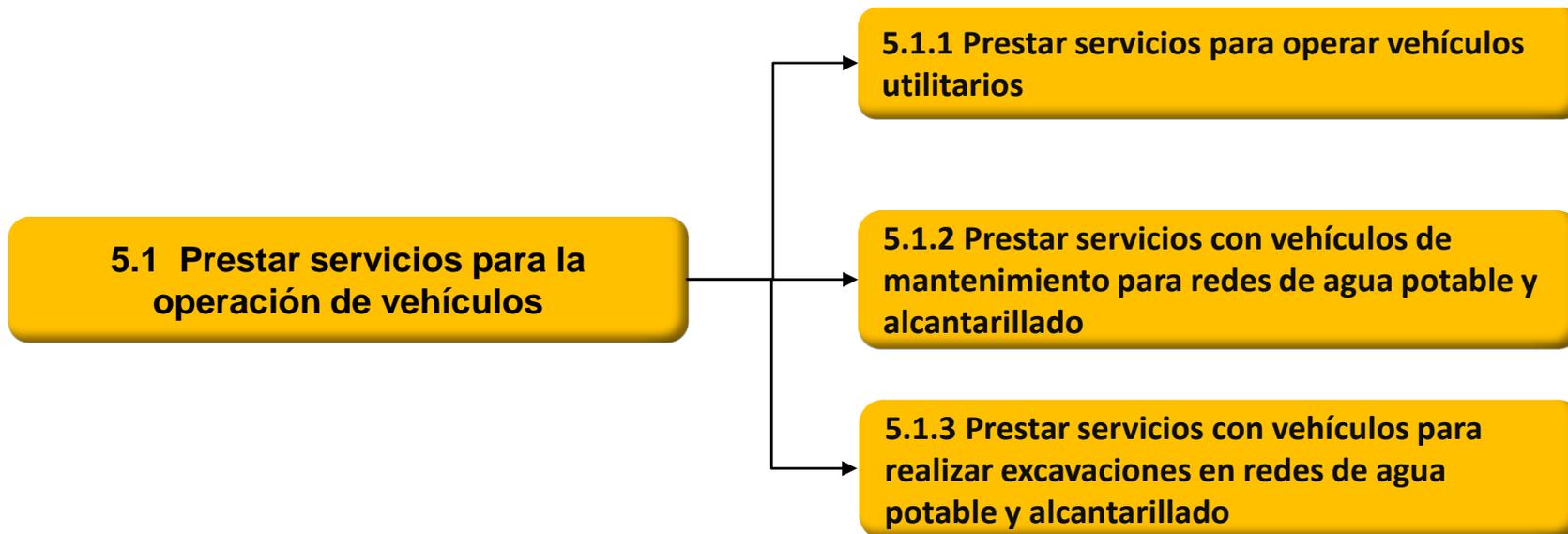
Función Clave

Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

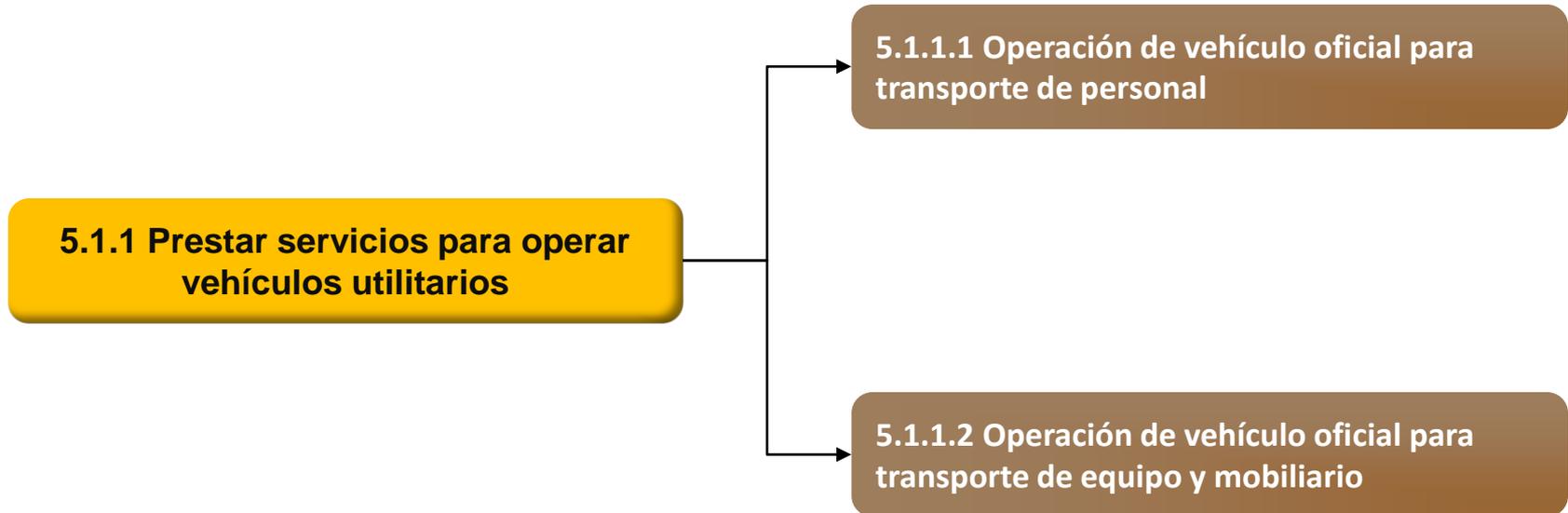


Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



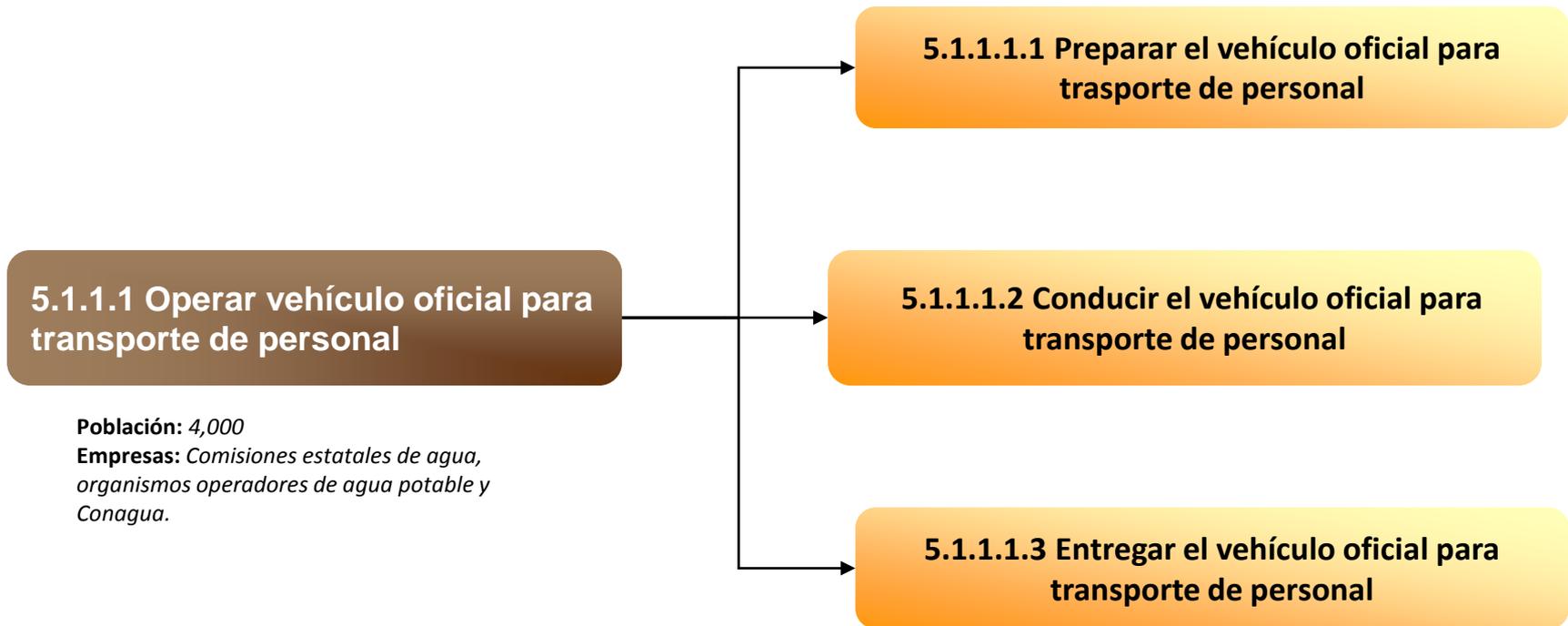
Función Intermedia

Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



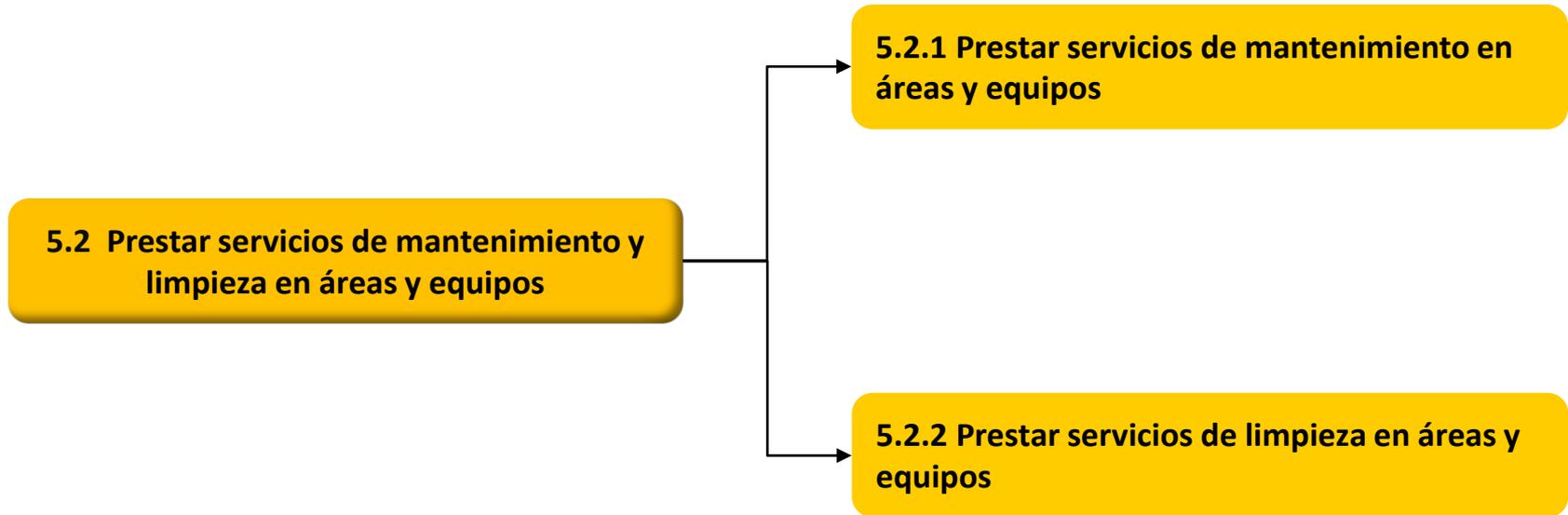
Función Individual

Función Elemental



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

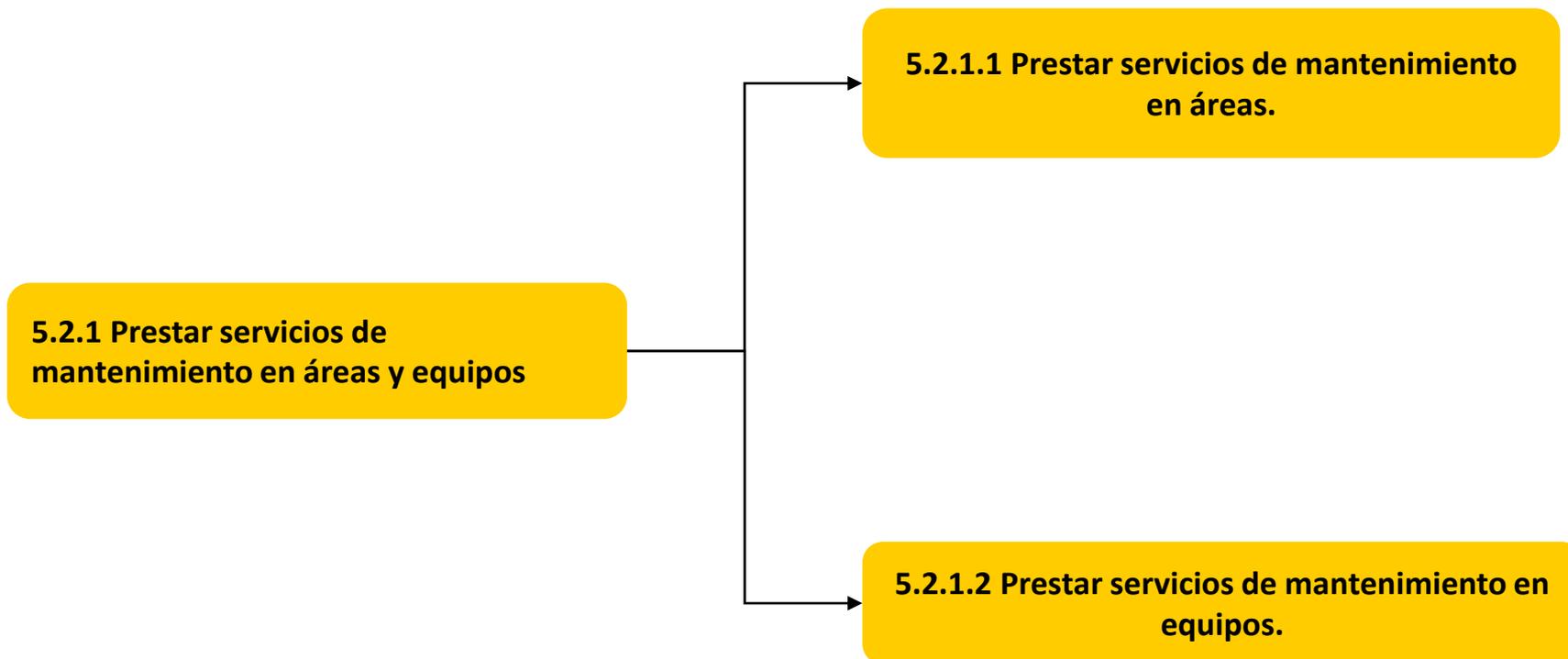


Función Intermedia



conocer

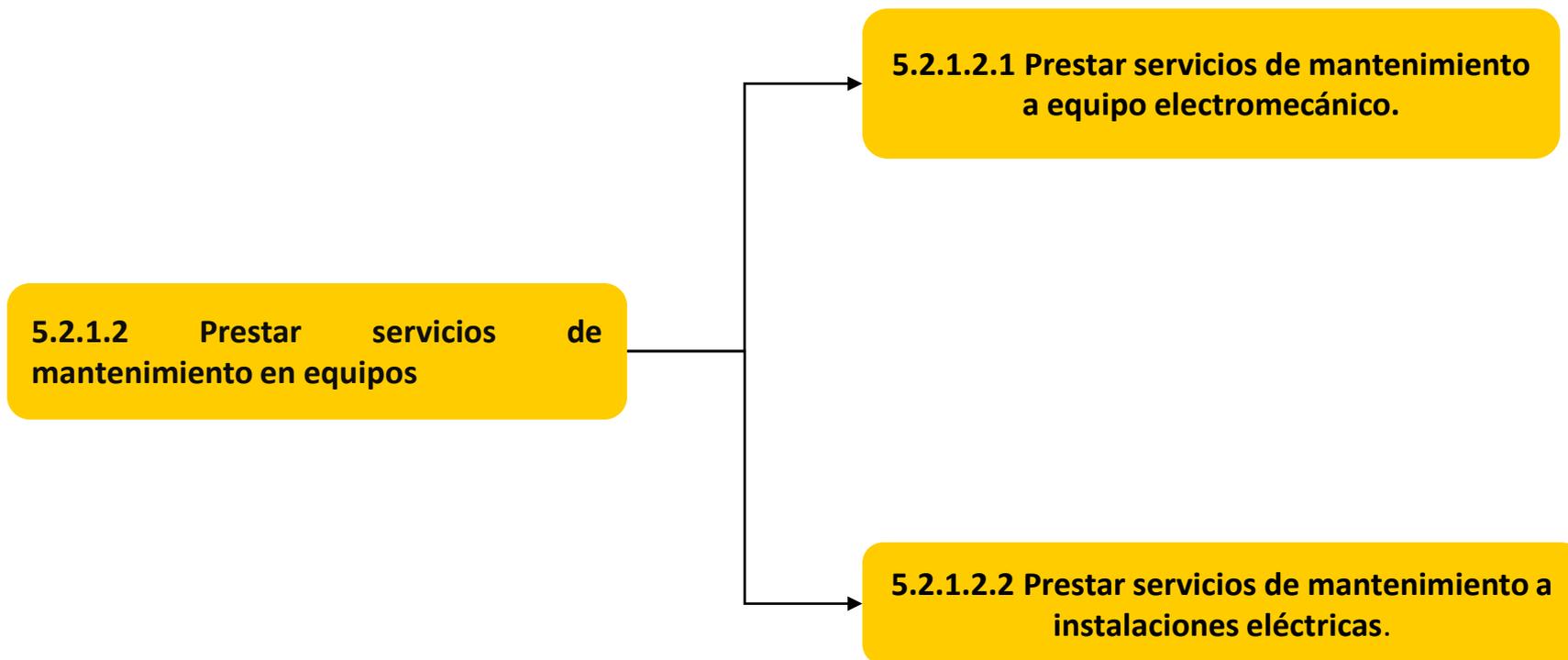
conocimiento • competitividad • crecimiento





conocer

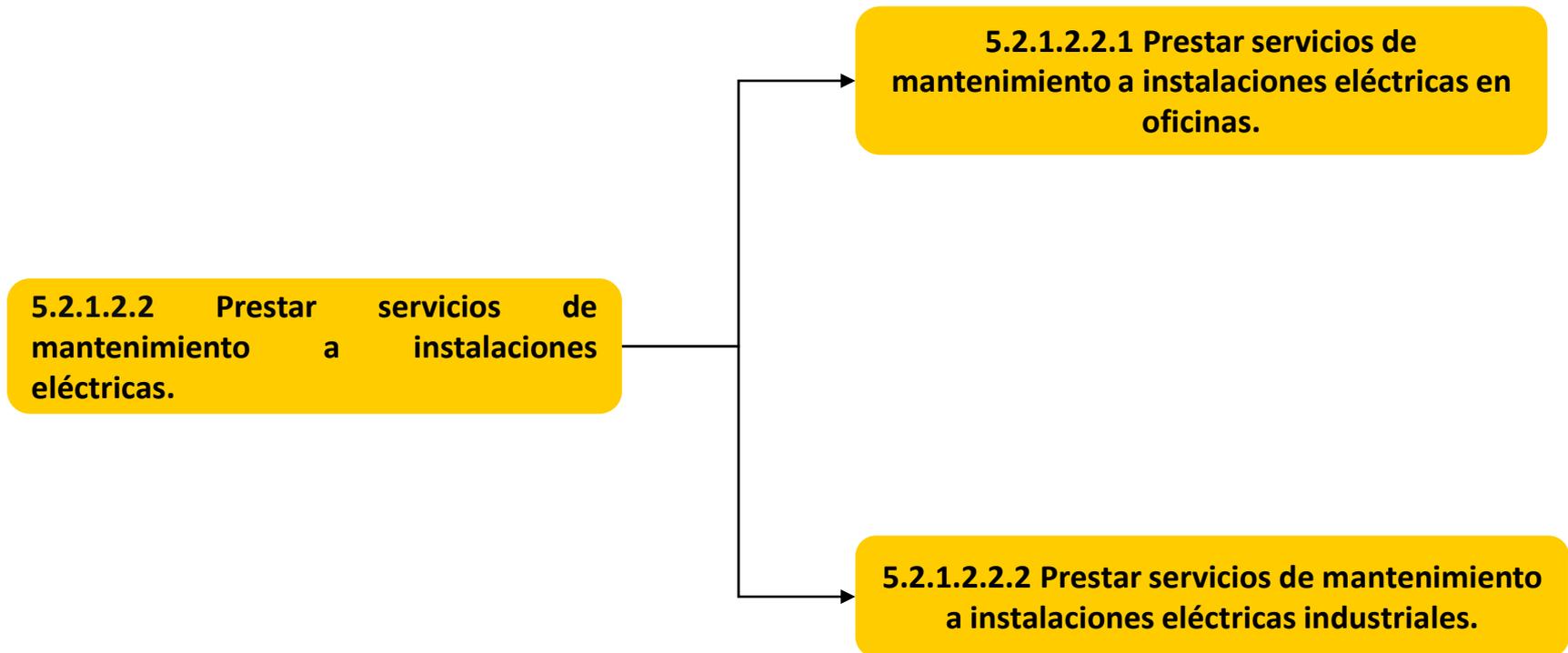
conocimiento • competitividad • crecimiento





conocer

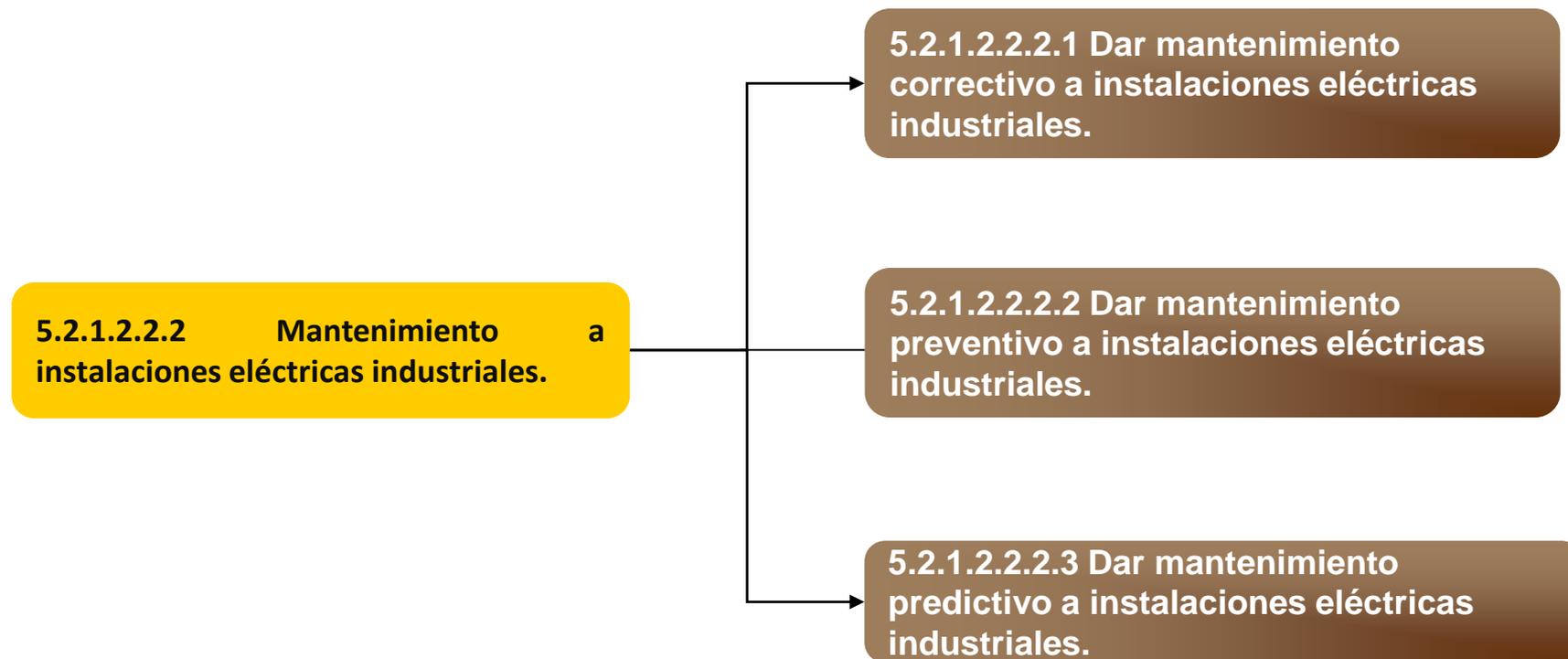
conocimiento • competitividad • crecimiento





conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



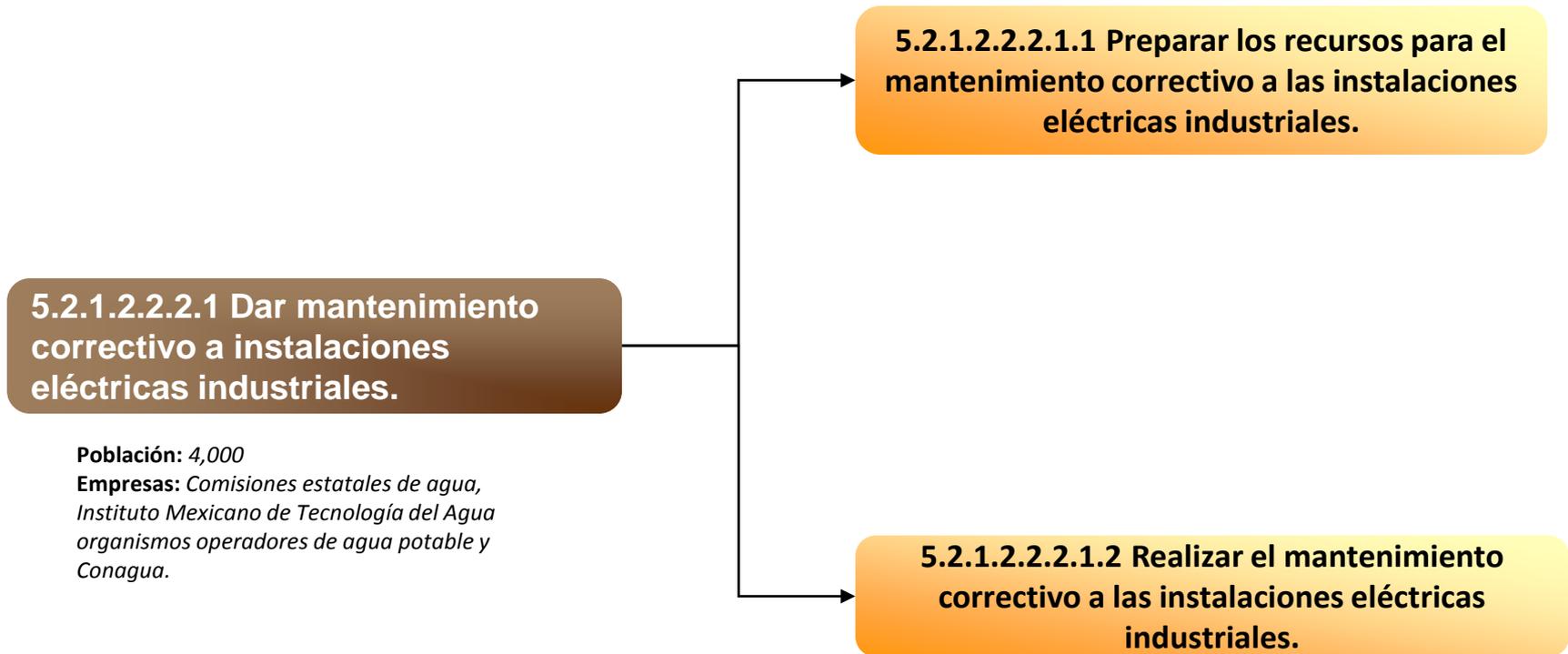
Función Intermedia

Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



Fuente: Programa Nacional hídrico 2007-2012

Función Individual

Función Elemental



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

5.3 Prestar servicios de apoyo en áreas técnicas.

5.3.1 Atención a usuarios en la solicitud de servicios en entidades administradoras de agua

5.3.2 Atención a usuarios en la solicitud de servicios en entidades administradoras de agua con nuevas tecnologías.

Función Intermedia

Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

5.3.1 Atención a usuarios en la solicitud de servicios en entidades administradoras de agua

Población: 15,000

Empresas: Comisiones estatales de agua, organismos operadores de agua potable y Conagua.

5.3.1.1 Detectar las necesidades de usuarios

5.3.1.2 Procesar la documentación de usuarios

Fuente: Programa Nacional hídrico 2007 - 2012

Función Individual

Función Elemental



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



ANEXO 2

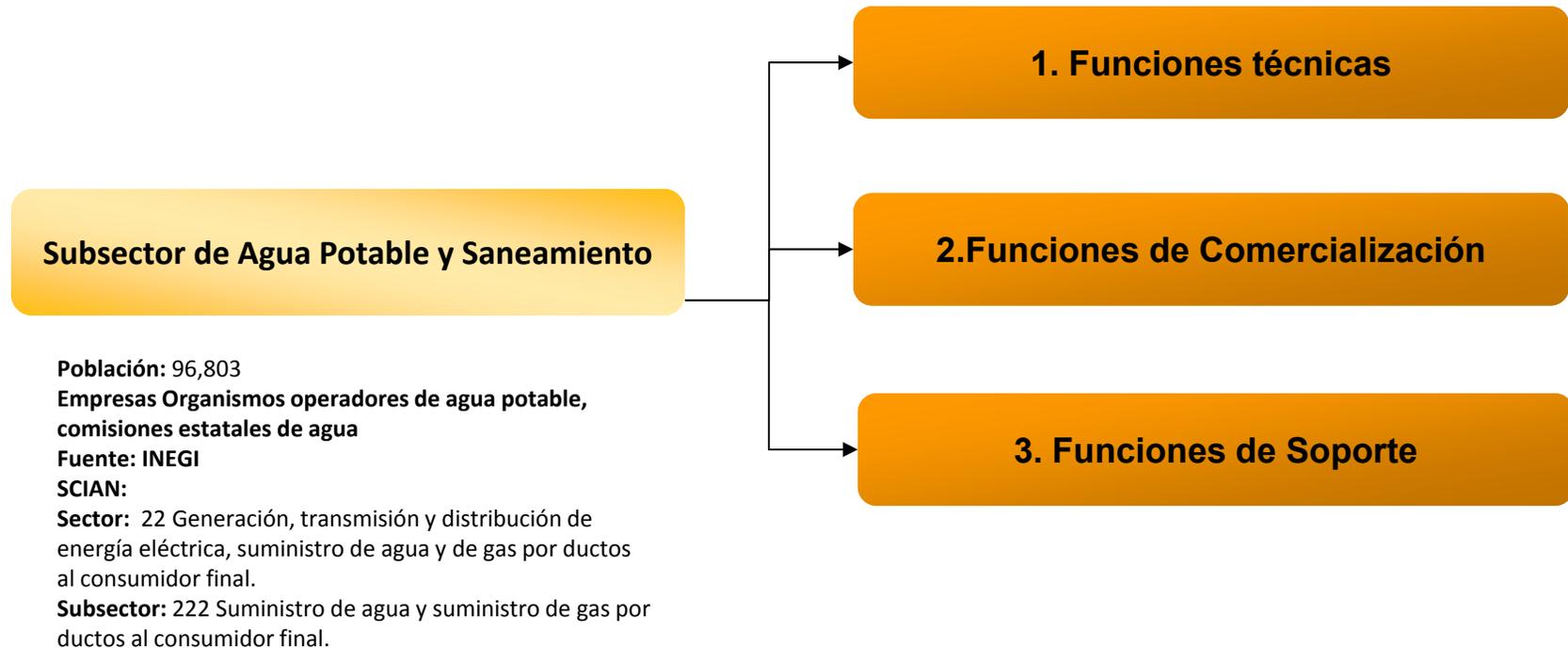
Mapa funcional del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento



conocer

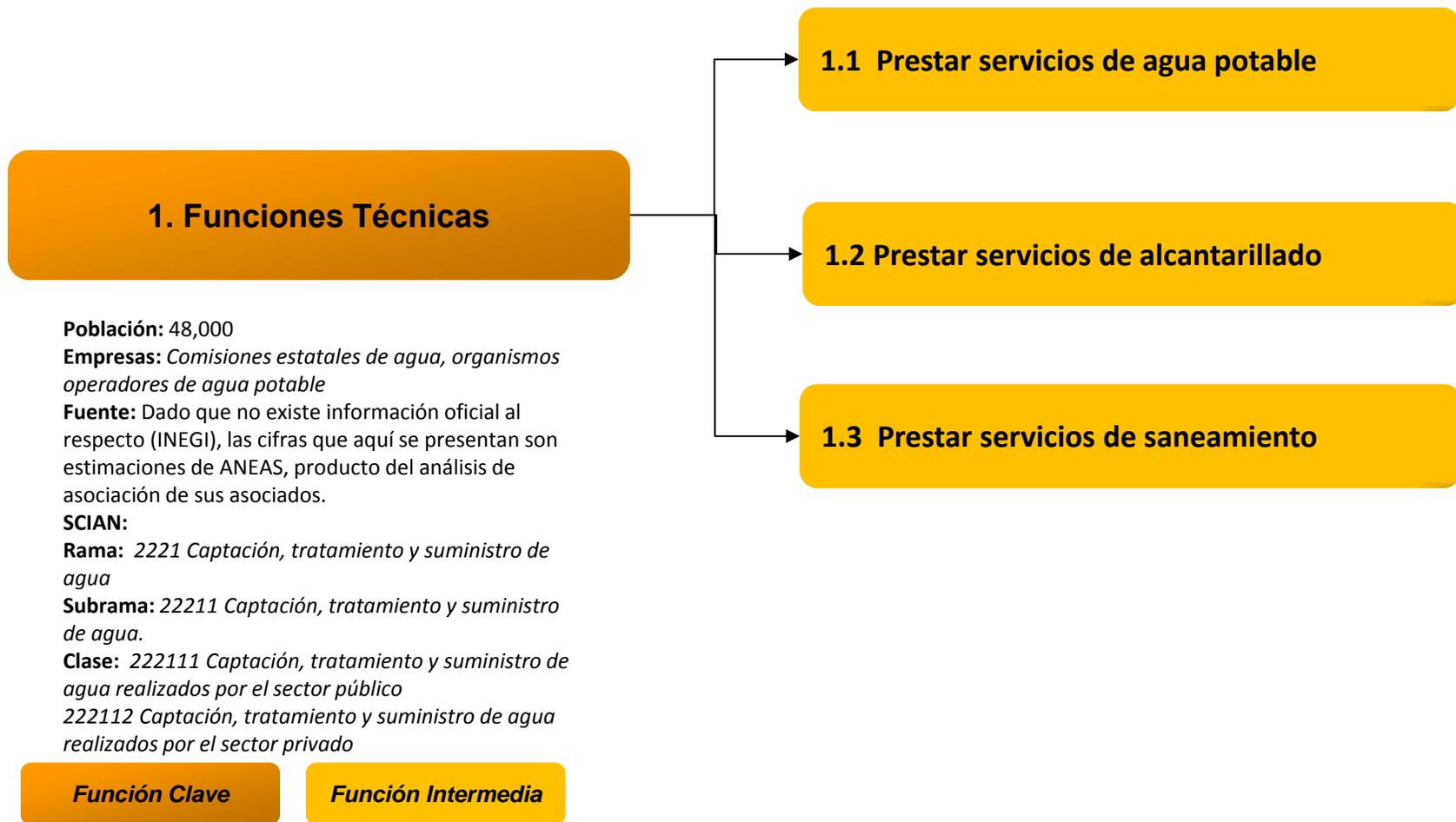
conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*



Propósito Principal

Función Clave

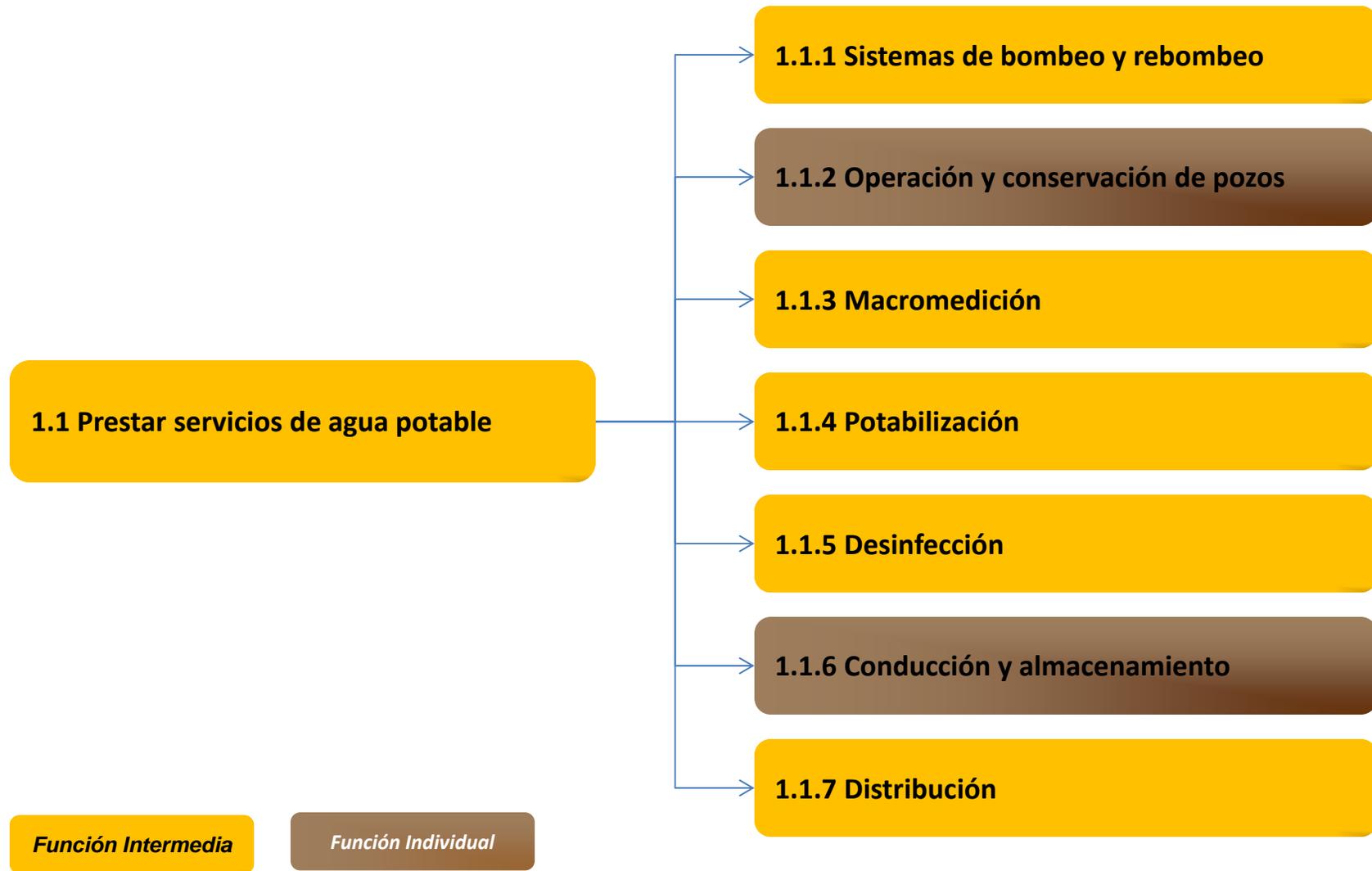




conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*





conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*

1.1.1 Sistemas de bombeo y rebombeo

1.1.1.1 Mantenimiento Mecánico

1.1.1.2 Mantenimiento Eléctrico

Función Intermedia

Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*

1.1.1.2 Mantenimiento Eléctrico

Población: 5,000

Empresas: *Comisiones estatales de agua y organismos operadores de agua potable*

1.1.1.2.1 Mantenimiento de Subestaciones

Función Individual

Función Elemental



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*

1.1.3 Macromedición

1.1.3.1 Instalación

1.1.3.2 Mantenimiento

1.1.3.3 Lectura de variables

Función Intermedia

Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*





conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*

1.1.5 Desinfección



1.1.5.1 Cloración

Función Intermedia

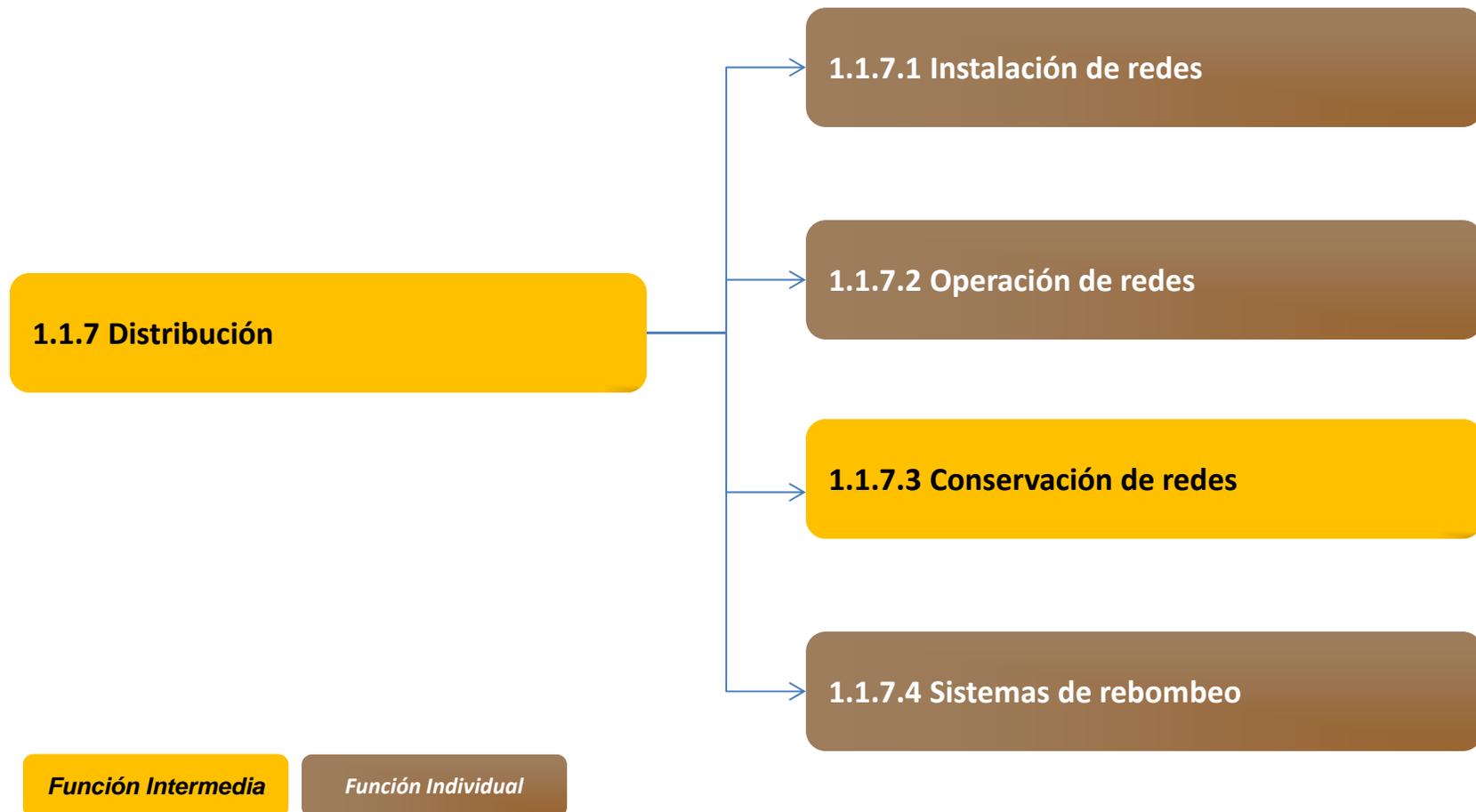
Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*

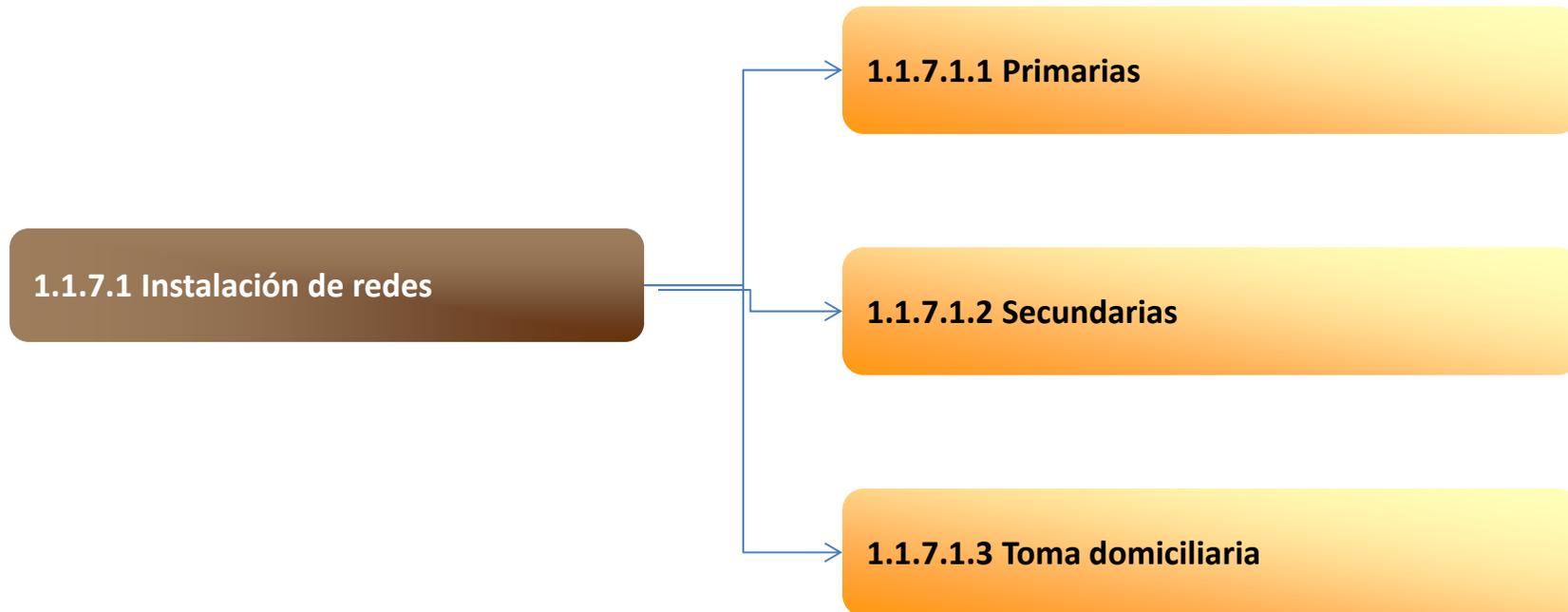




conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*



Función Individual

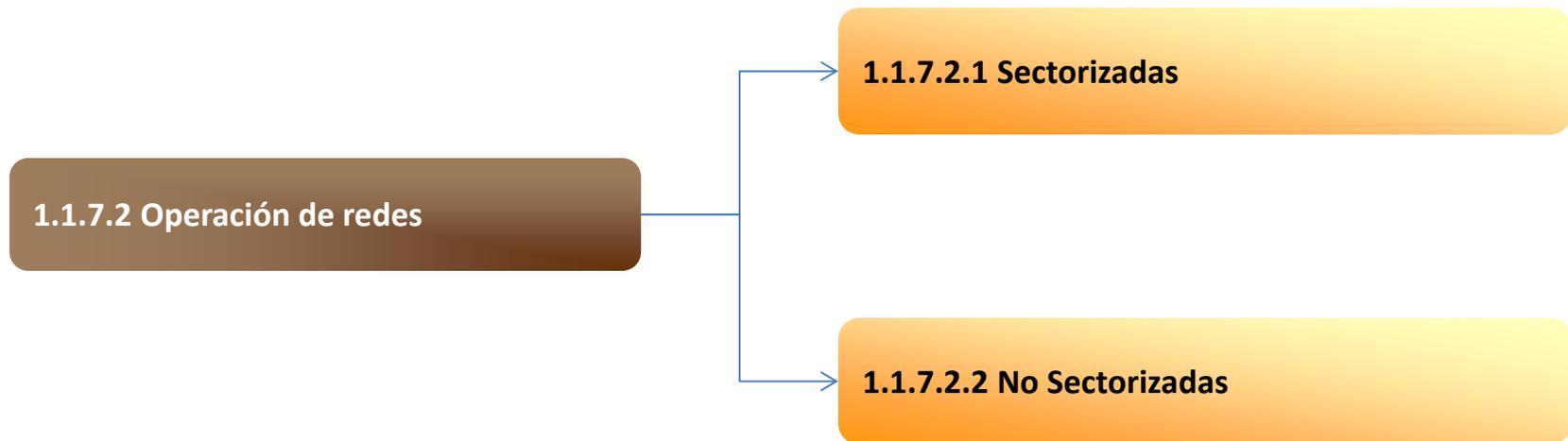
Función Elemental



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*



Función Individual

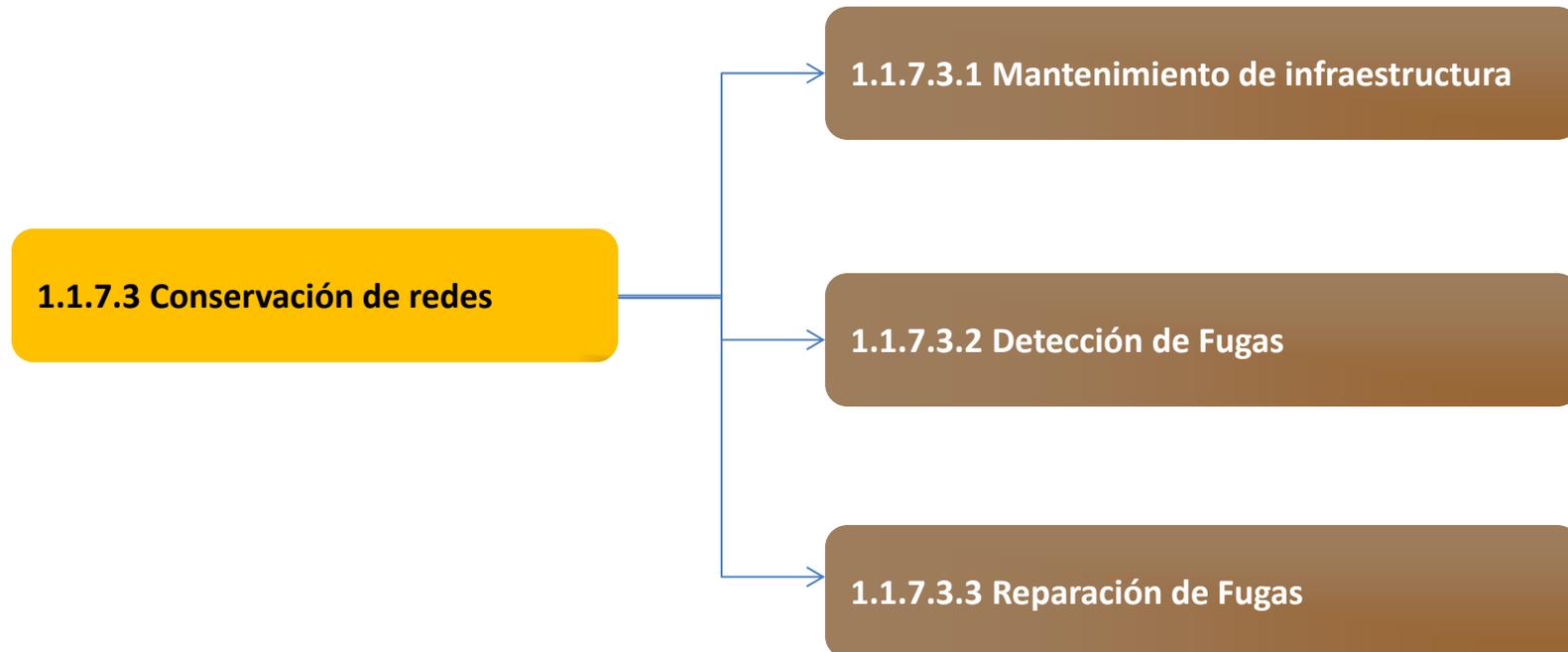
Función Elemental



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*



Función Intermedia

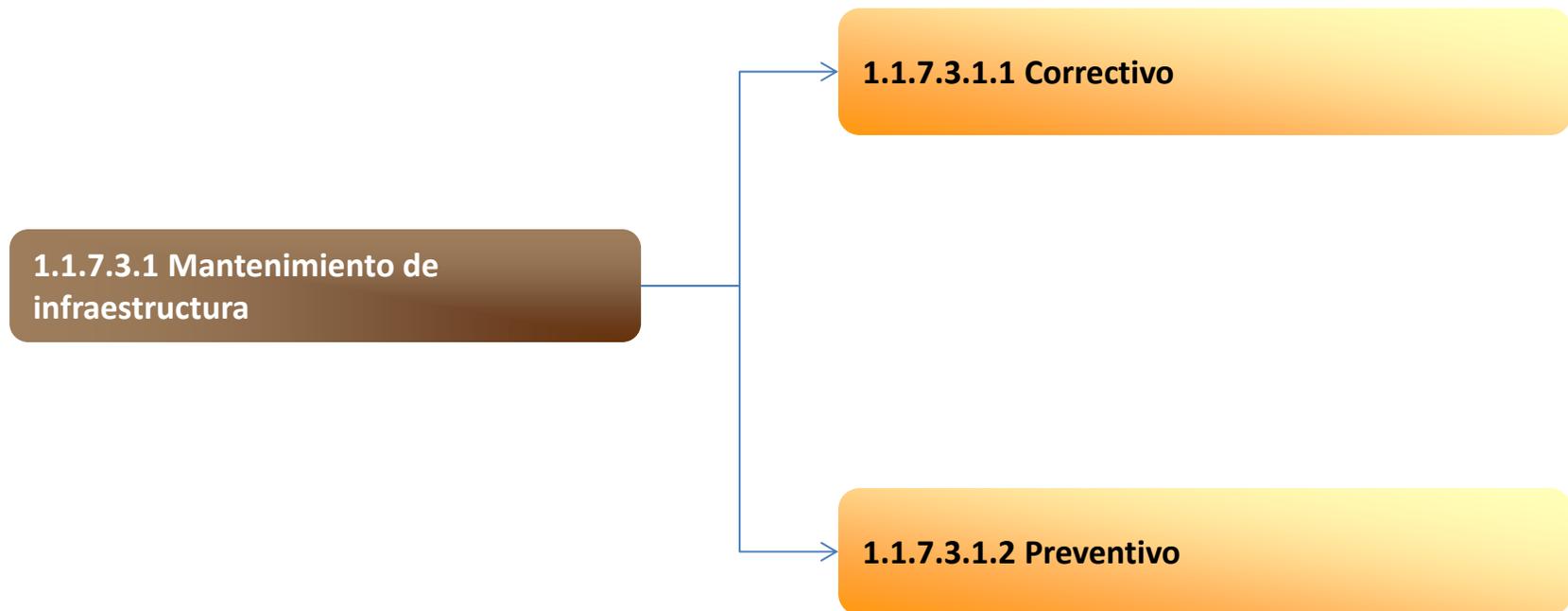
Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*



Función Individual

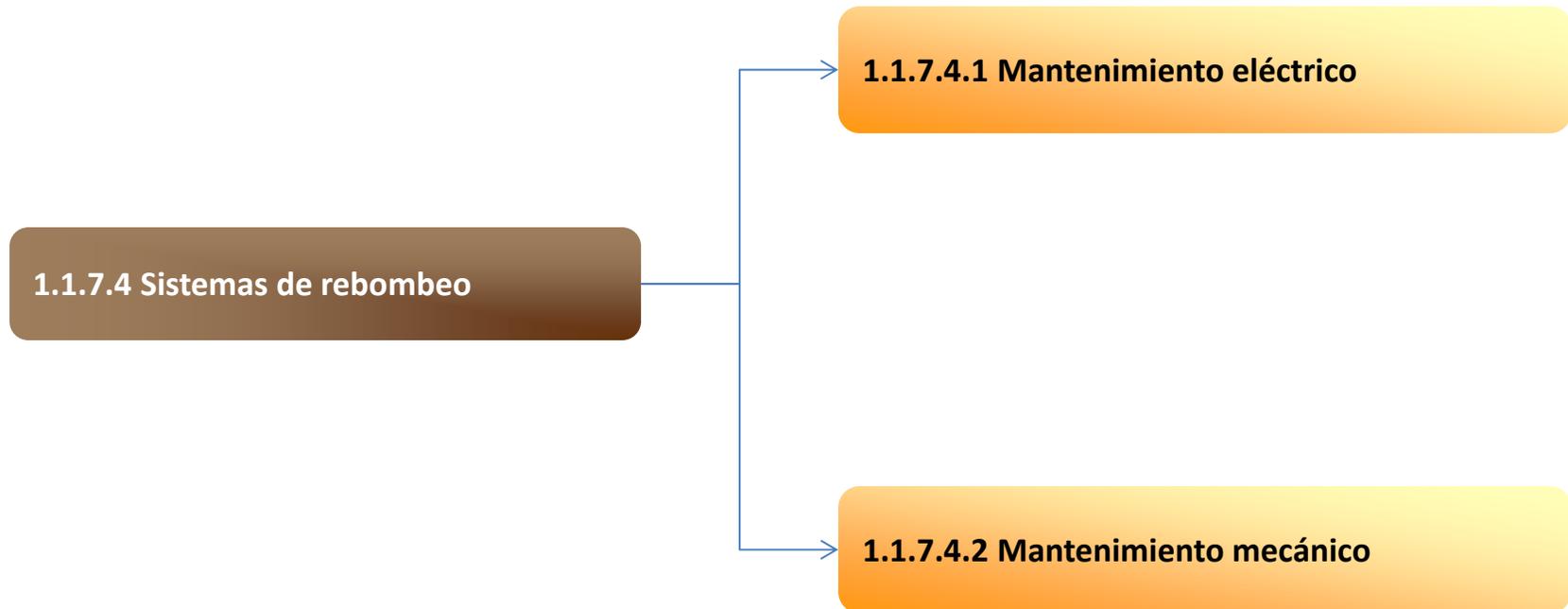
Función Elemental



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*



Función Individual

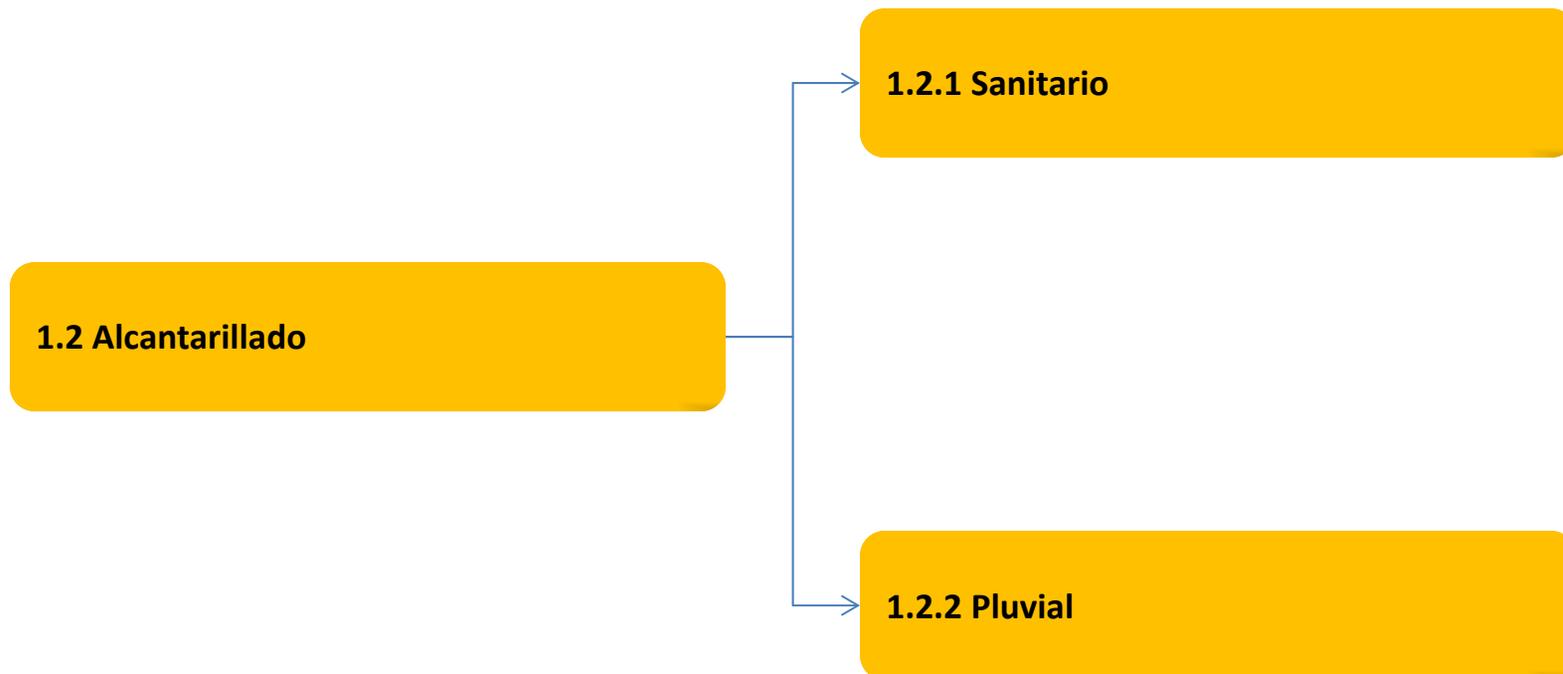
Función Elemental



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*



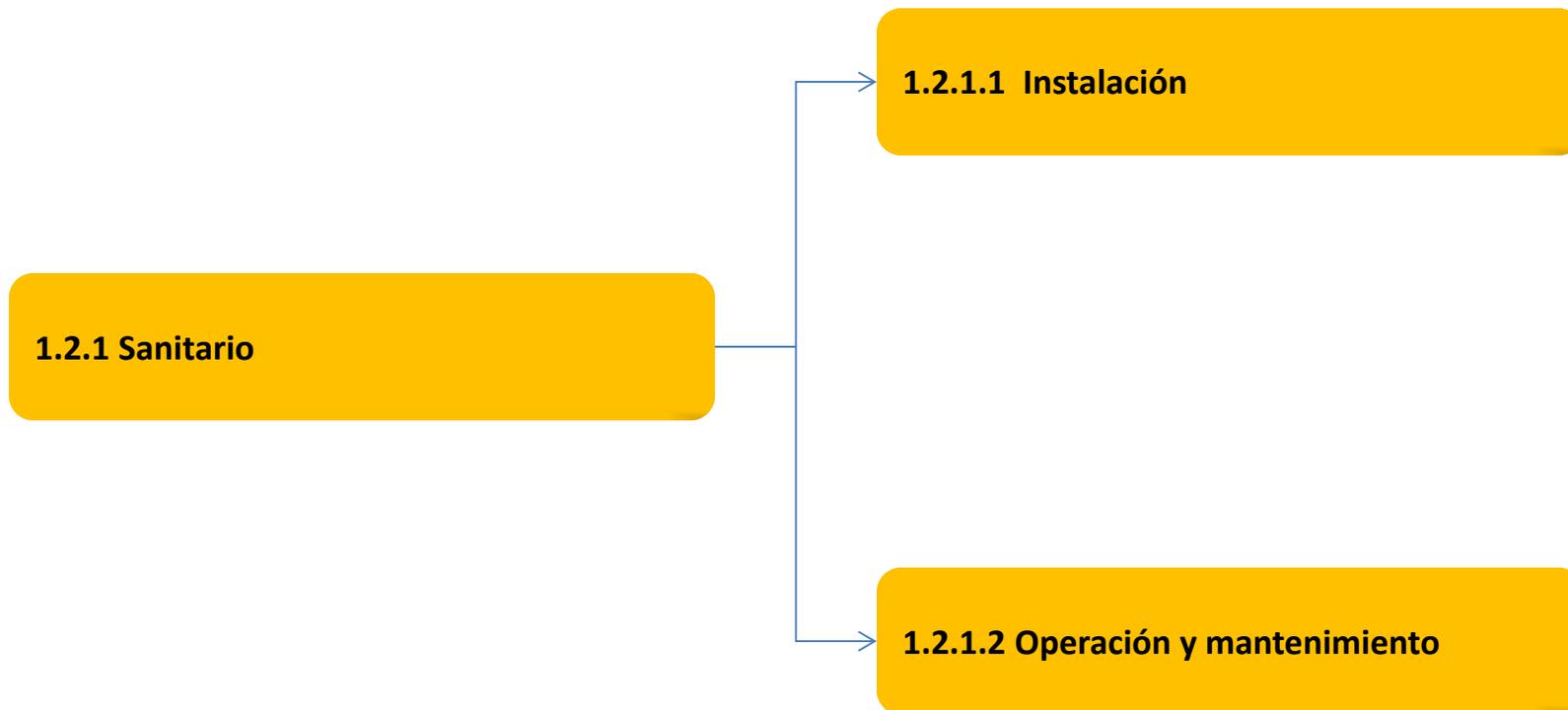
Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*



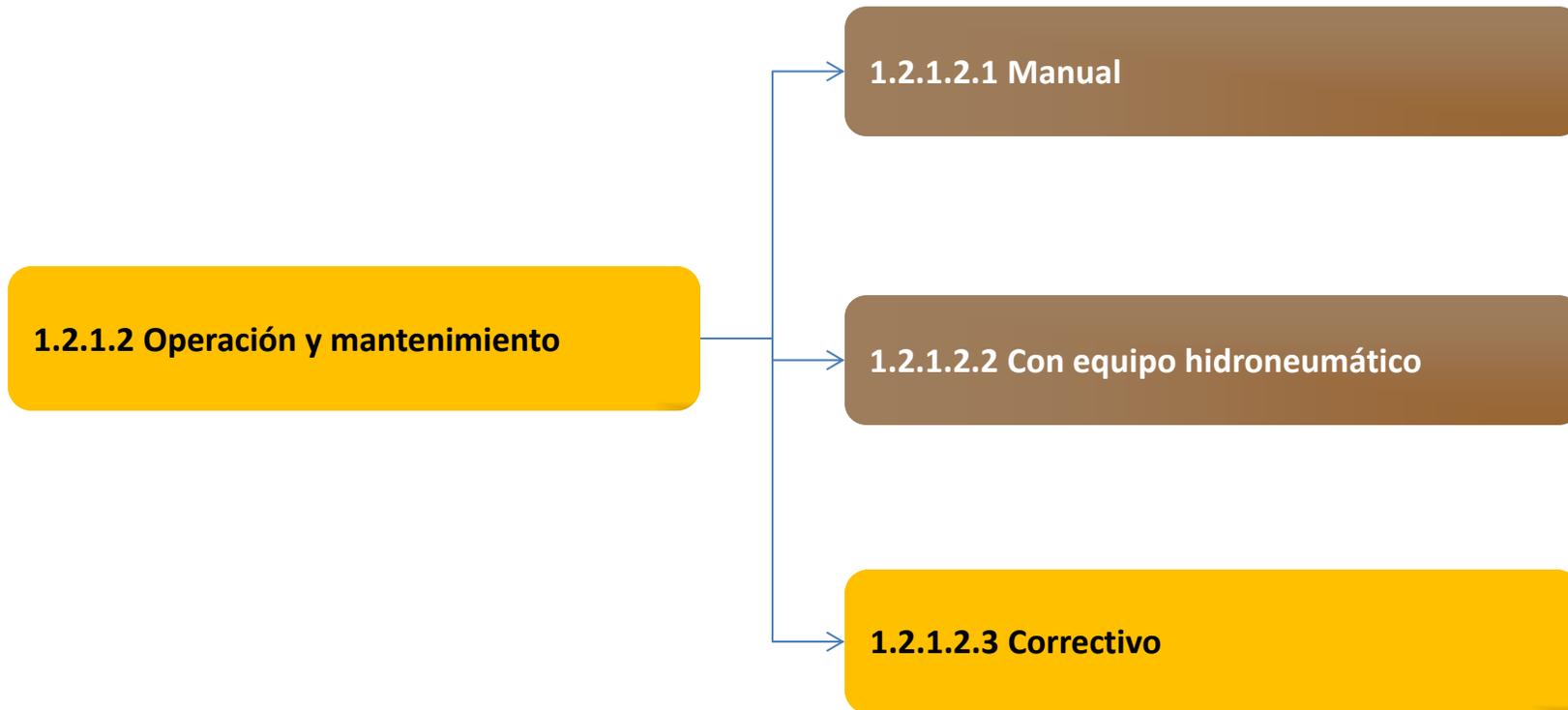
Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*



Función Intermedia

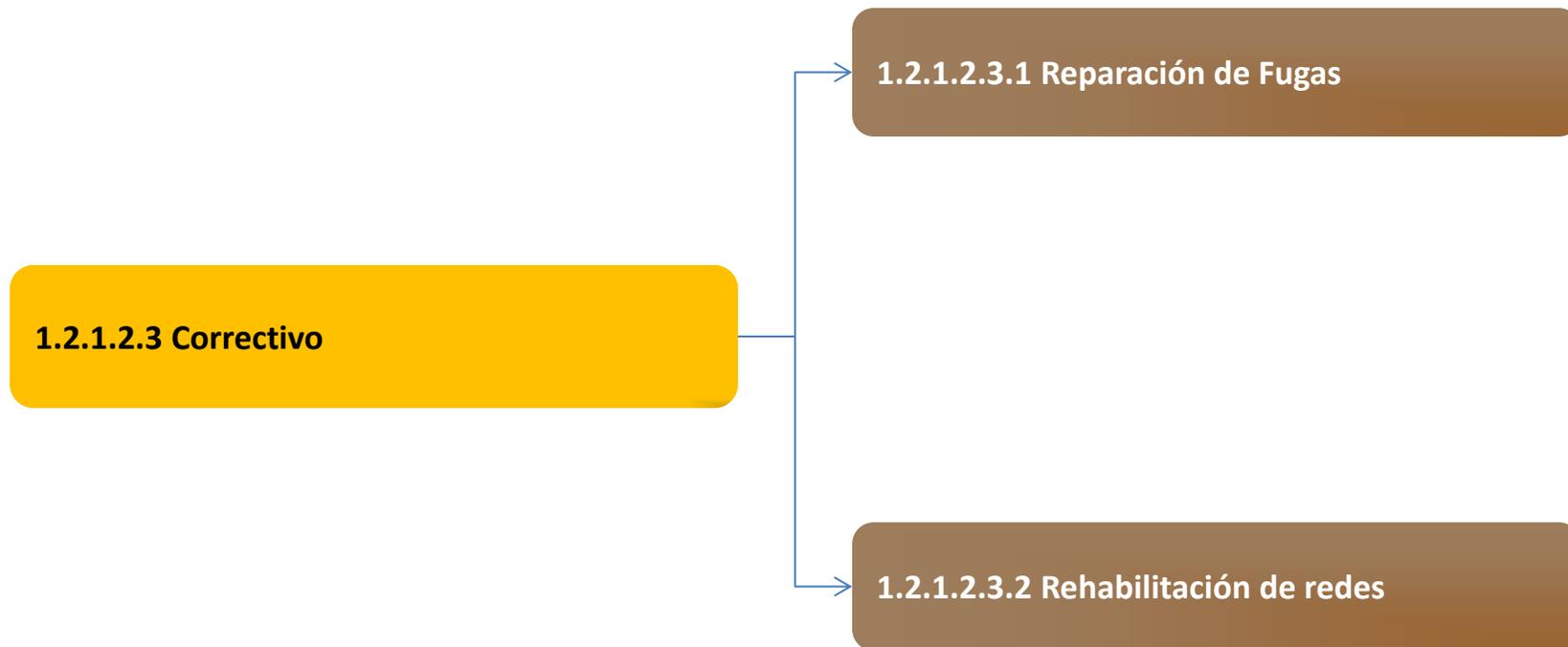
Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*



Función Intermedia

Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*

1.2.2 Pluvial

1.2.2.1 Instalación

1.2.2.2 Operación y Mantenimiento

Función Intermedia

Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*

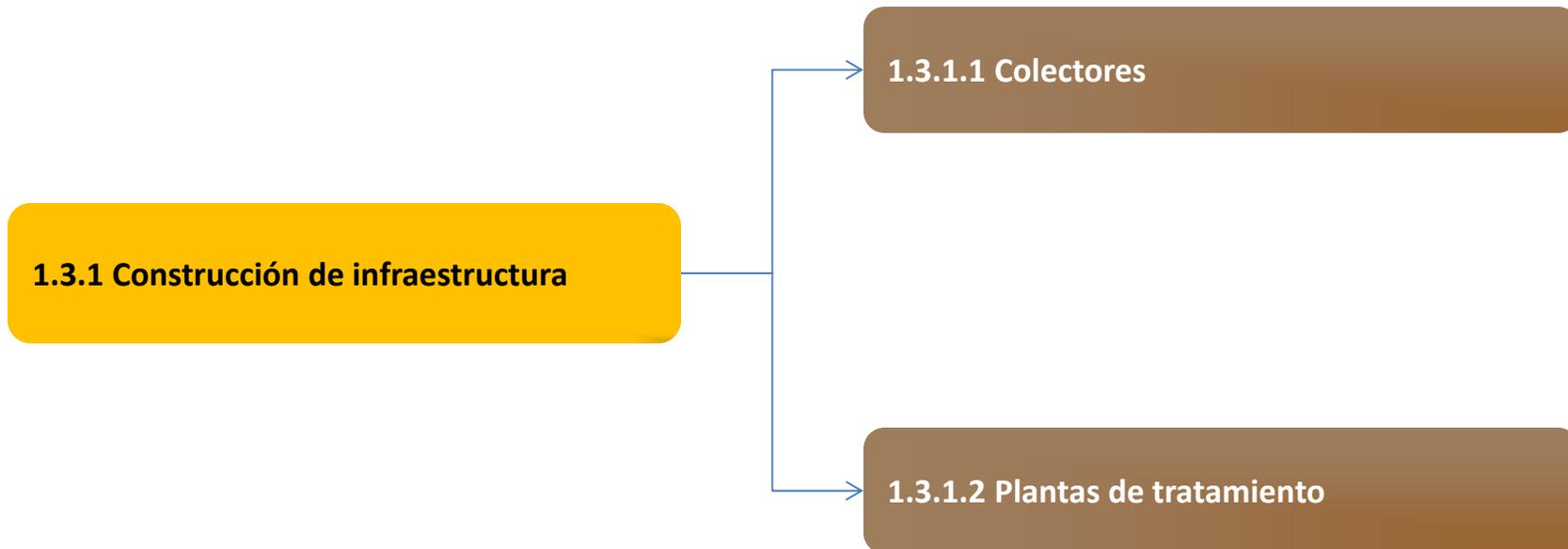




conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*



Función Intermedia

Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*

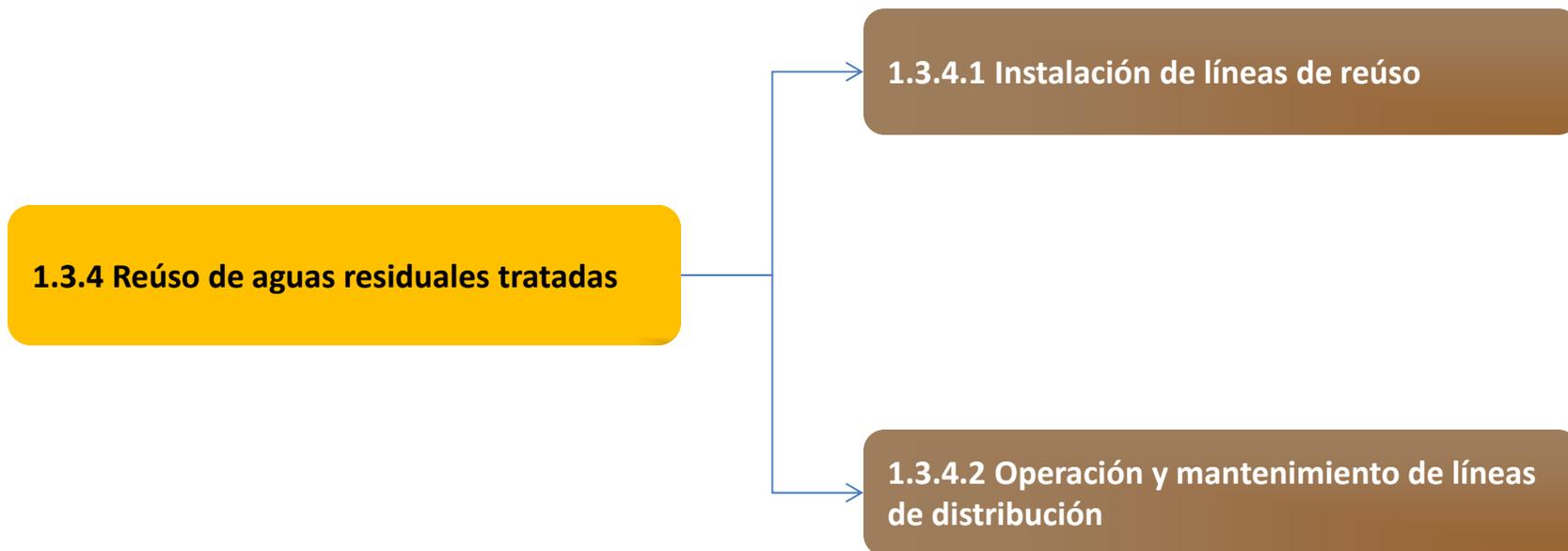




conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*



Función Intermedia

Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*

2. Comercialización

Población: 10,000

Empresas: *Comisiones estatales de agua, organismos operadores de agua potable*

Fuente: Dado que no existe información oficial al respecto (INEGI), las cifras que aquí se presentan son estimaciones de ANEAS, producto del análisis de asociación de sus asociados.

SCIAN:

Rama: *2221 Captación, tratamiento y suministro de agua*

Subrama: *22211 Captación, tratamiento y suministro de agua.*

Clase: *222111 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público*

222112 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector privado

2.1 Facturación

2.2 Atención a Usuarios

2.3 Cobranza

Función Clave

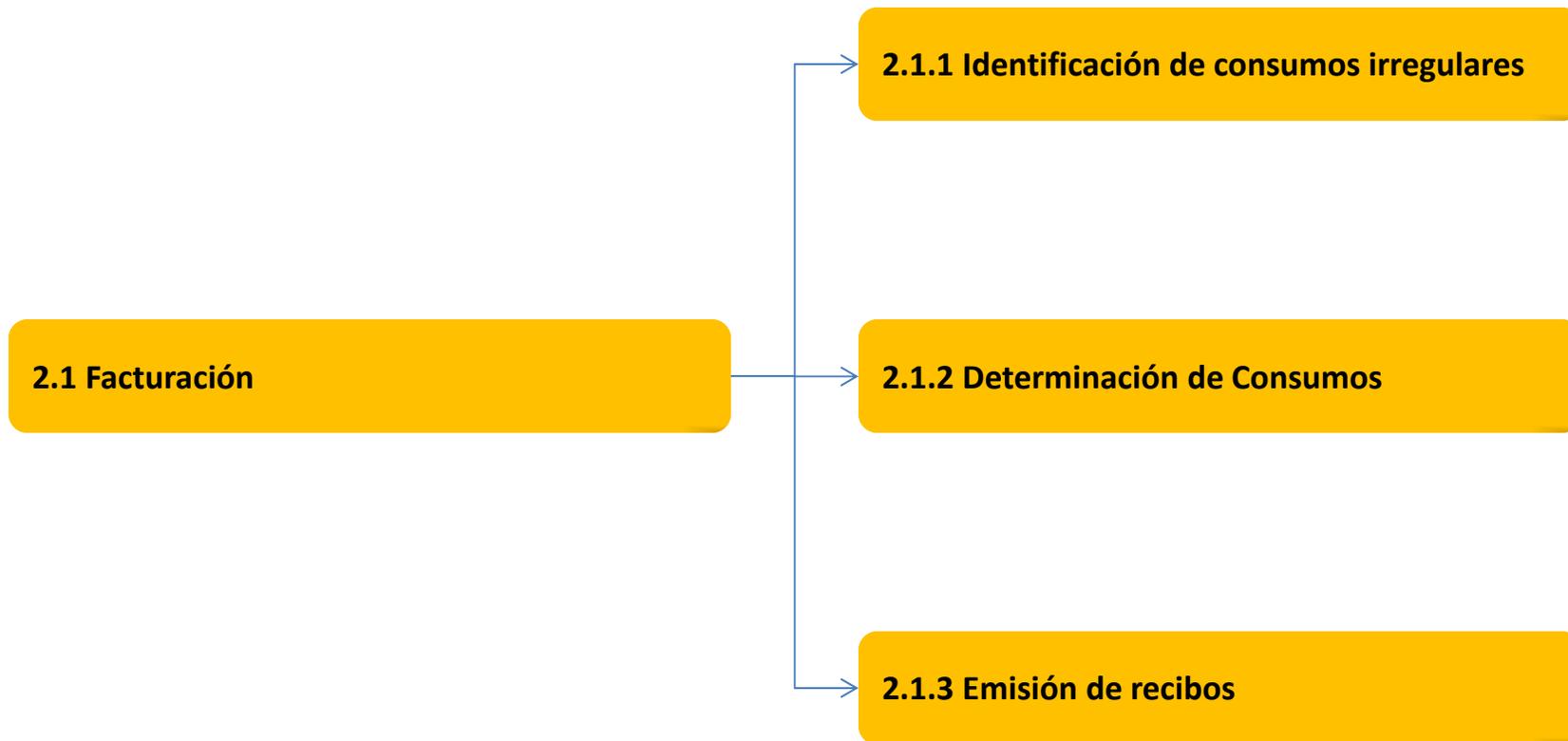
Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*



Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*

2.1.1 Identificación de Consumos Irregulares



2.1.1.1 Verificación

Función Intermedia

Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*

2.1.2 Determinación de consumos

2.1.2.1 Instalación de micromedidores

2.1.2.2 Cuantificación del consumo de agua potable con medición

2.1.2.3 Captura de datos de consumos

Función Intermedia

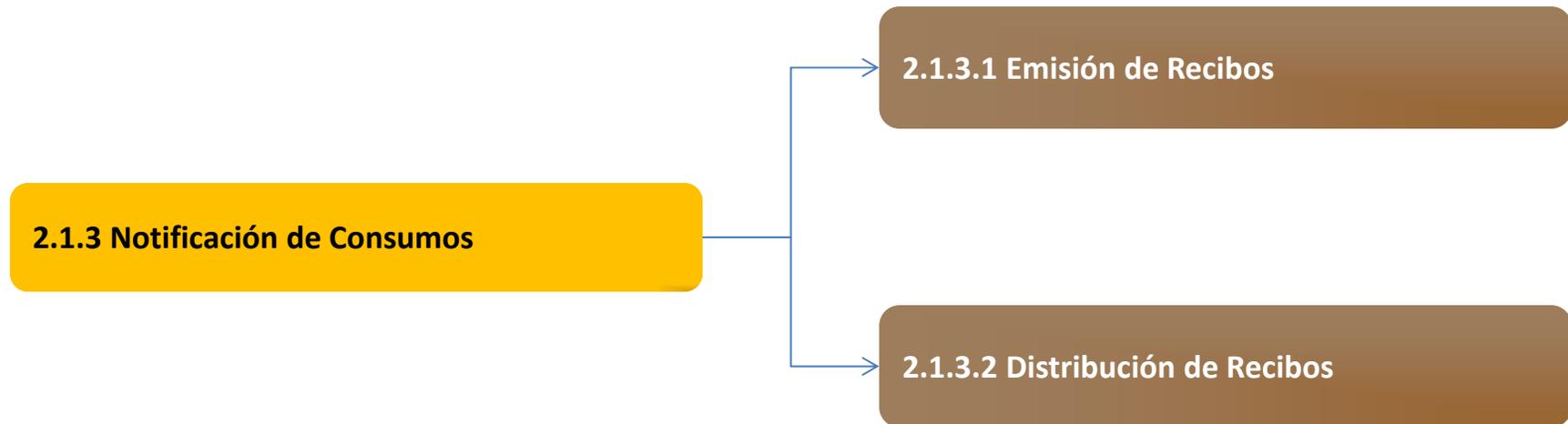
Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*



Función Intermedia

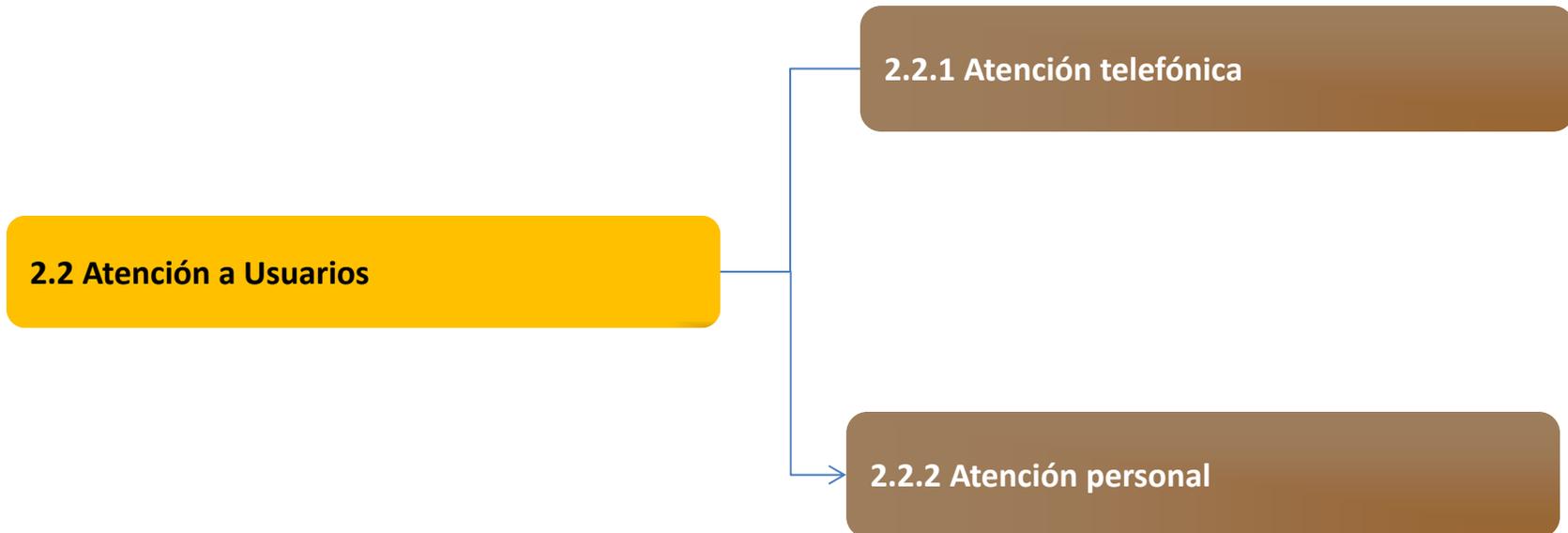
Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*



Función Intermedia

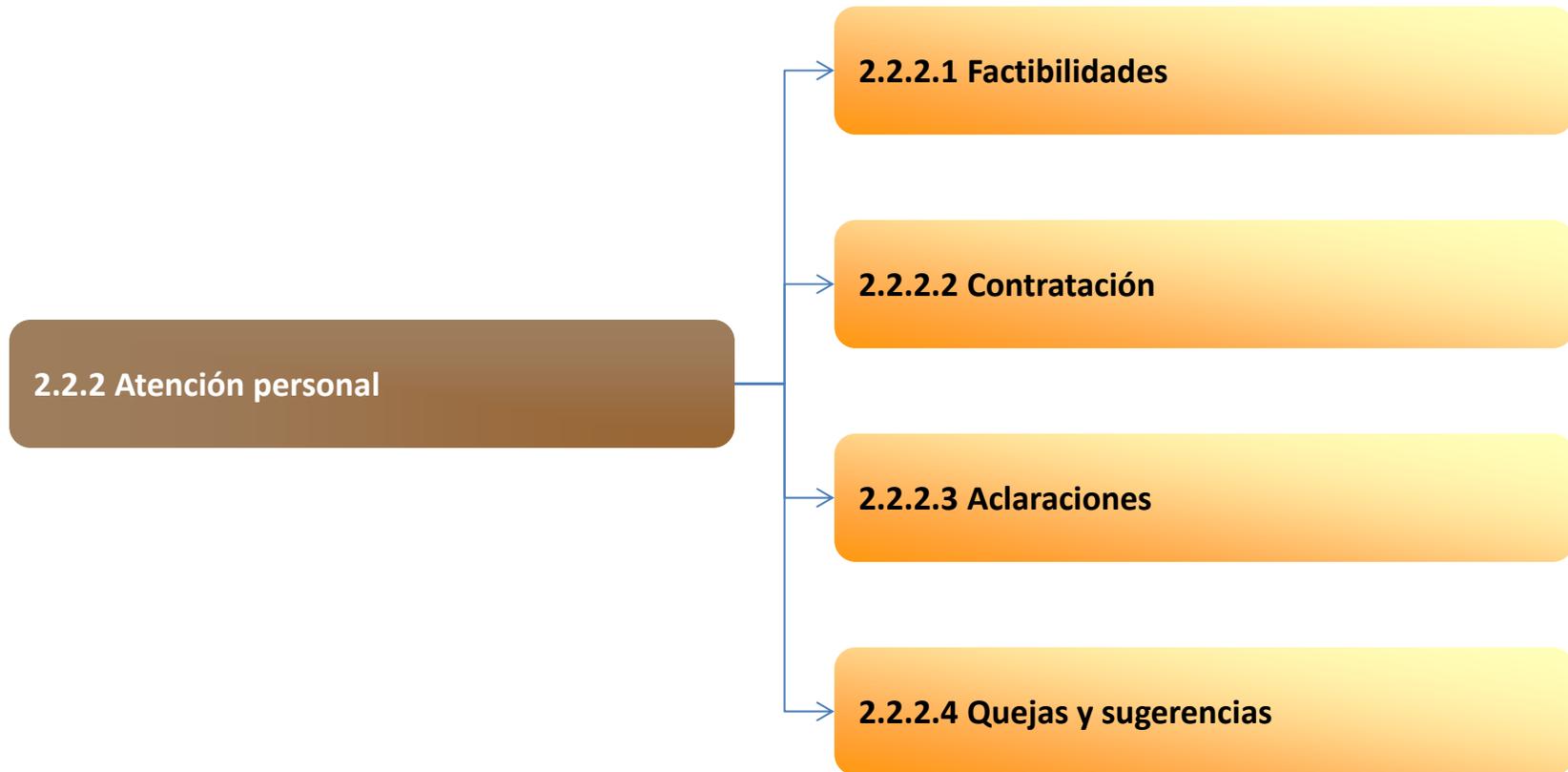
Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*



Función Individual

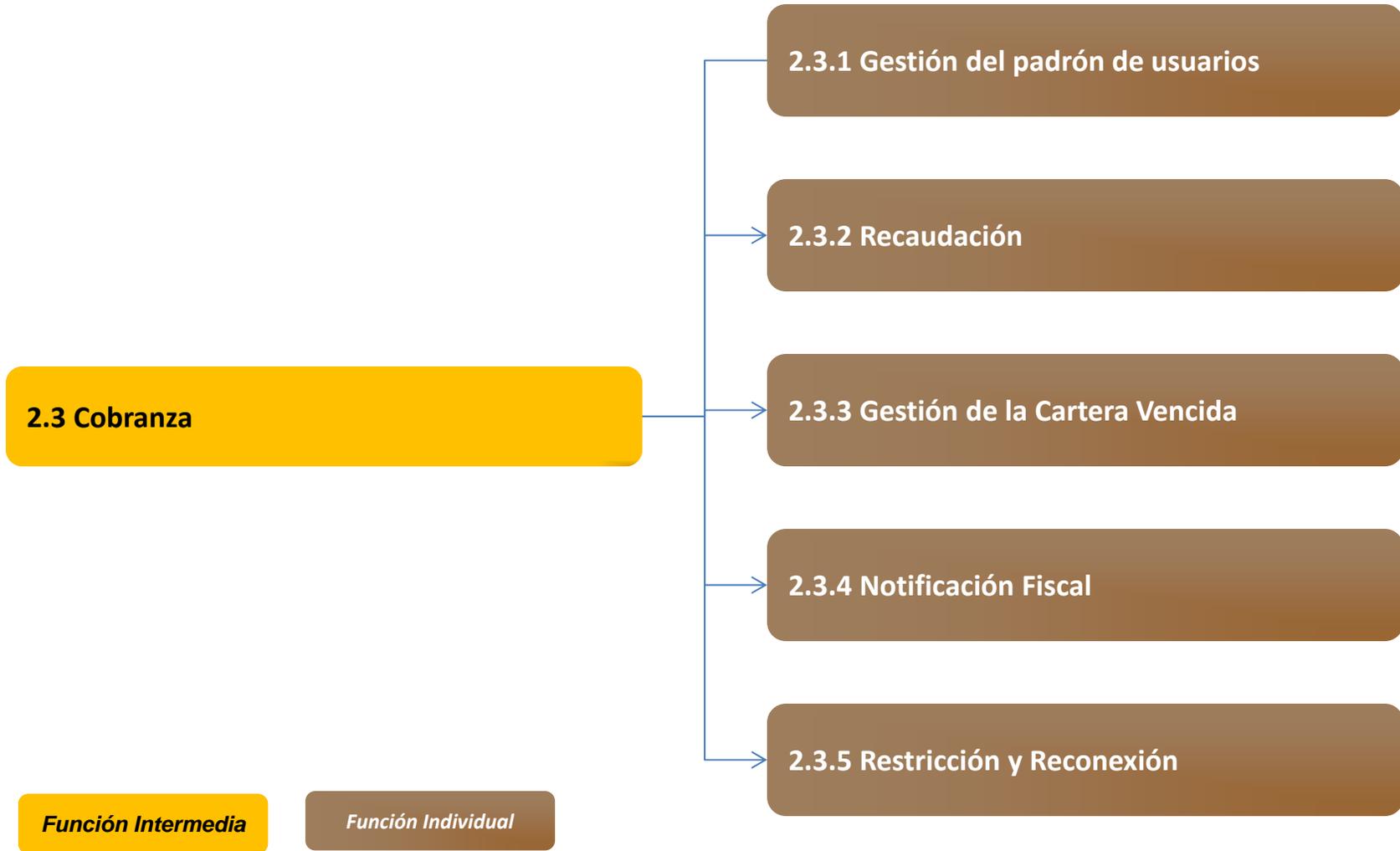
Función Elemental



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*





conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*

3. Funciones de soporte

Población: 15,000

Empresas: *Comisiones estatales de agua, organismos operadores de agua potable*

Fuente: Dado que no existe información oficial al respecto (INEGI), las cifras que aquí se presentan son estimaciones de ANEAS, producto del análisis de asociación de sus asociados.

SCIAN:

Rama: *2221 Captación, tratamiento y suministro de agua*

Subrama: *22211 Captación, tratamiento y suministro de agua.*

Clase: *222111 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público*

222112 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector privado

Función Clave

Función Intermedia

3.1 Actualización del catastro

3.2 Operadores de equipos especiales

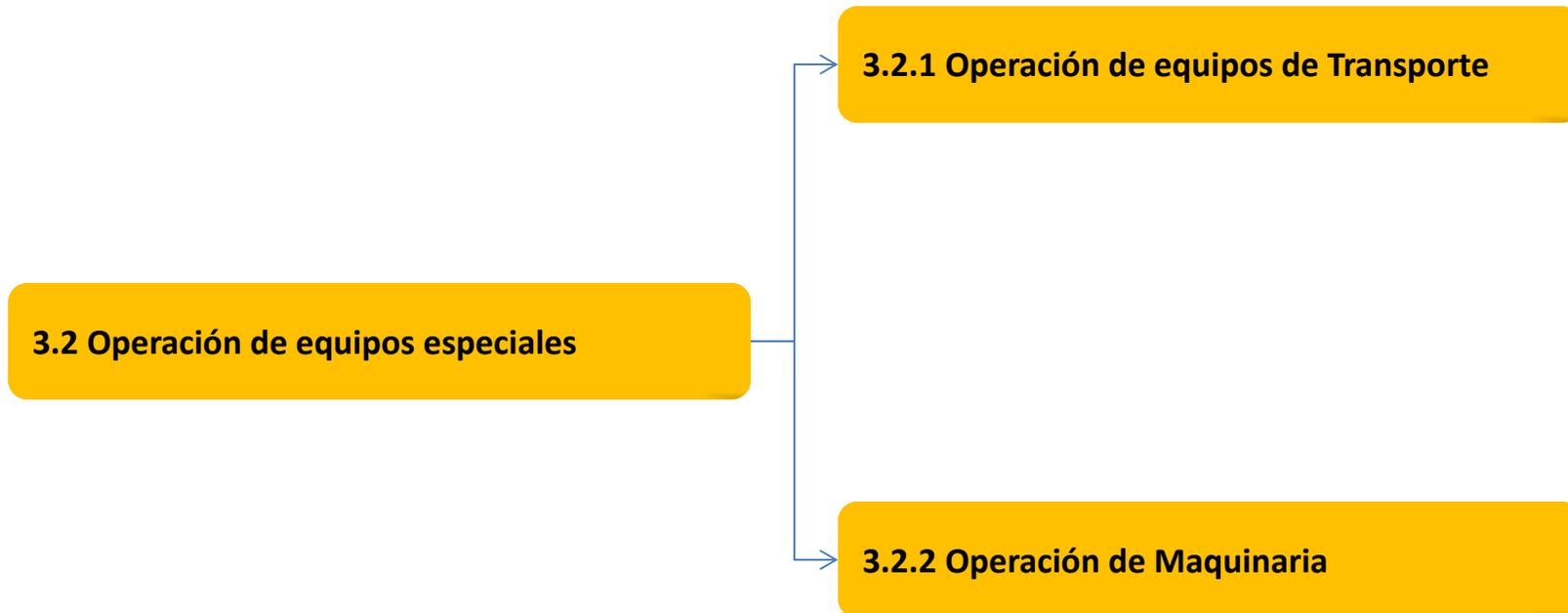
3.3 Comunicación con los Usuarios



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*



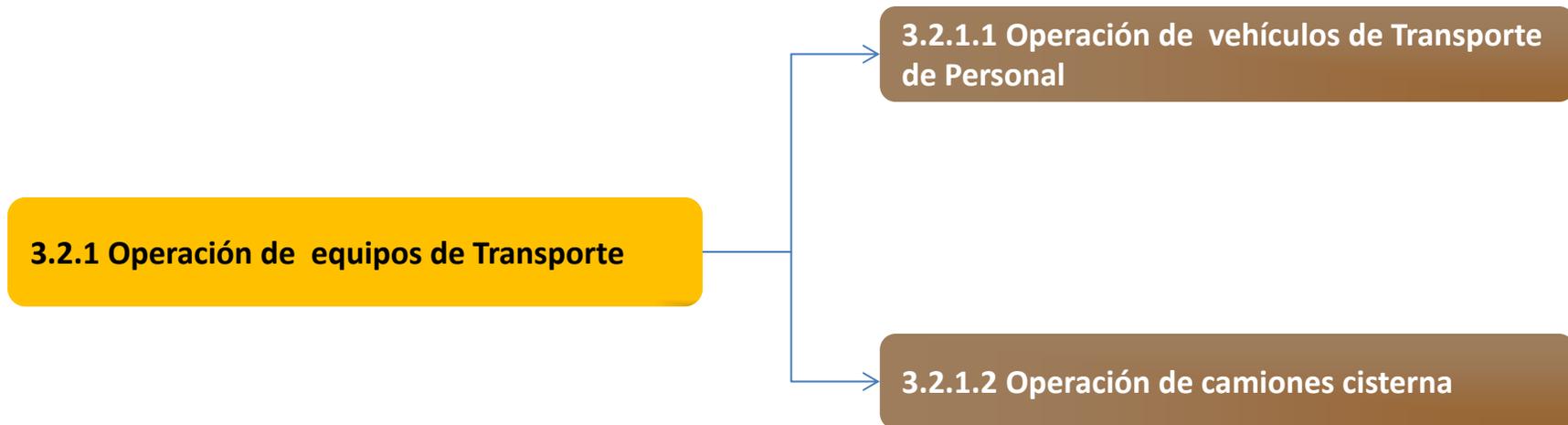
Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*



Función Intermedia

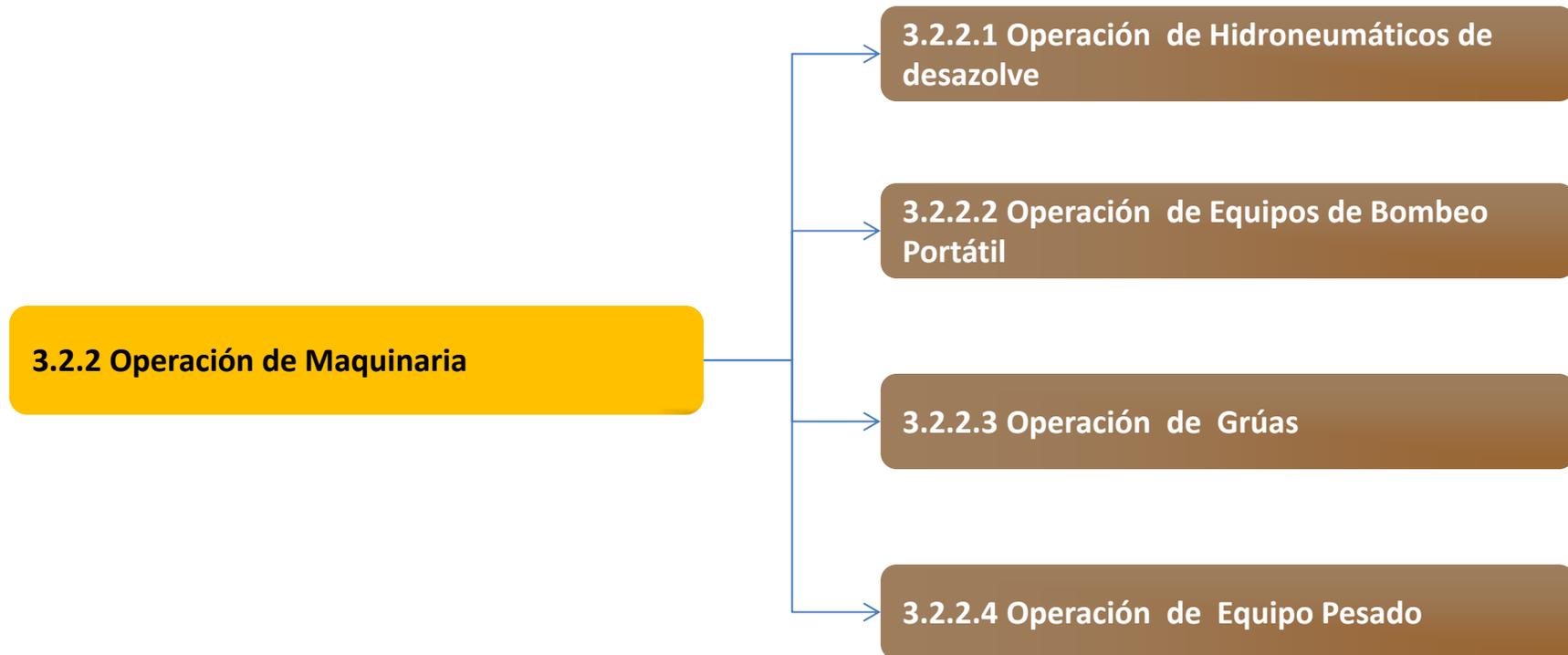
Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*



Función Intermedia

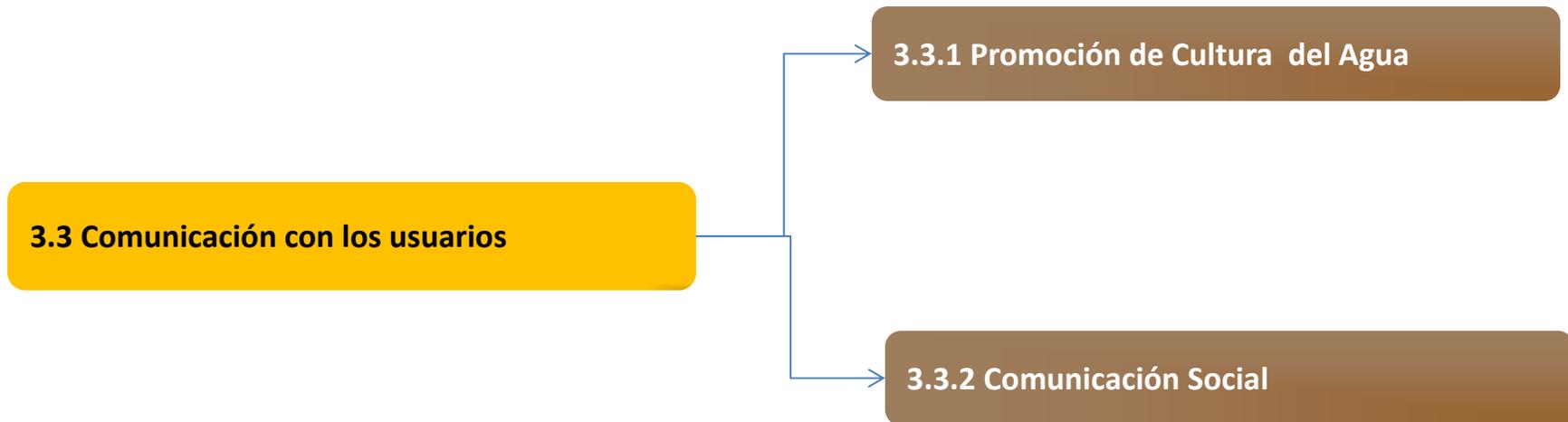
Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional del Subsector Agua Potable y Saneamiento *Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico*



Función Intermedia

Función Individual

Caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico

ANEXO 3 ENCUESTA PRELIMINAR CARA A CARA

Diciembre 2014

ENCUESTA PRELIMINAR CARA A CARA

De acuerdo al resultado de las encuestas preliminares aplicadas en la XXVIII Convención Anual y EXPO ANEAS Yucatán 2014 a 19 Organismos Operadores de diferentes Estados de la República Mexicana se obtuvieron los siguientes resultados:

A. Organismos a los que se les aplicó la encuesta:

- 1) Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Zimapán, Hidalgo (CAPAZIM) (2)
- 2) JAPAY Yucatán (2)
- 3) SAPAL, León
- 4) SAPAS, Guanajuato
- 5) SAPAS, Sinaloa
- 6) Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Chihuahua
- 7) Aguas de Saltillo
- 8) Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Imixquilpan, Hidalgo (CAPASMIH)
- 9) Comisión de Agua Potable de Sistemas Intermunicipales, Pachuca, Hidalgo
- 10) Comisión del Agua y Alcantarillado del Municipio Tizayuca Hidalgo (CAAMTH)
- 11) Comisión Estatal del Agua de Durango
- 12) Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Ahome, Sinaloa (JAPAMA)
- 13) Organismo Público Descentralizado para la Prestación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Lerma, Estado de México (OPDAPAS)
- 14) SEAPAL Puerto Vallarta, Jalisco
- 15) Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Acapulco

Se aplicó a dos directivos de la CAPAZIM y de JAPAY. Asimismo, a un presidente municipal y una persona no se tienen datos de que organismo es.

B. Experiencia del Sector de acuerdo a muestra

El promedio de años de experiencia por parte de los entrevistados en el subsector es de 15 años, teniendo como mínimo 3 años y como máximo 40 años. Y es de 11 a 20 años de experiencia en donde se concentra la mayoría del personal con un 53% de total de empleados.



Gráfica 1 Años de experiencia por los entrevistados de (OOAPAS).

Fuente: Inciso A. de encuesta preliminar cara a cara en Expo ANEAS, Yucatán 2014.

C. Número de Empleados por función administrativa

Del total de empleados de los diferentes Organismos Operadores los que mayor porcentaje representan son los técnicos con un 68%, seguidos de personal administrativo con un 27% y los directivos representan el 6%. En promedio, por Organismo Operador se emplean 244 técnicos, 96 administrativos y 20 directivos para articular las diferentes actividades a desarrollar. Es importante mencionar que ningún organismo operador cuenta con empleados por Outsourcing.



Gráfica 2 Análisis por tipo de Función en Organismos Operadores (OOAPAS).
Fuente: Inciso B. de encuesta preliminar cara a cara en Expo ANEAS, Yucatán 2014.

D. Tamaño de OOAPS por unidades económicas por estrato

La información por estratos de personal ocupado muestra que las unidades económicas que ocupaban más de 50 personas sumaron el 84% del total, por lo que son estas las que emplean el 99% del personal de los OOAPS encuestados.

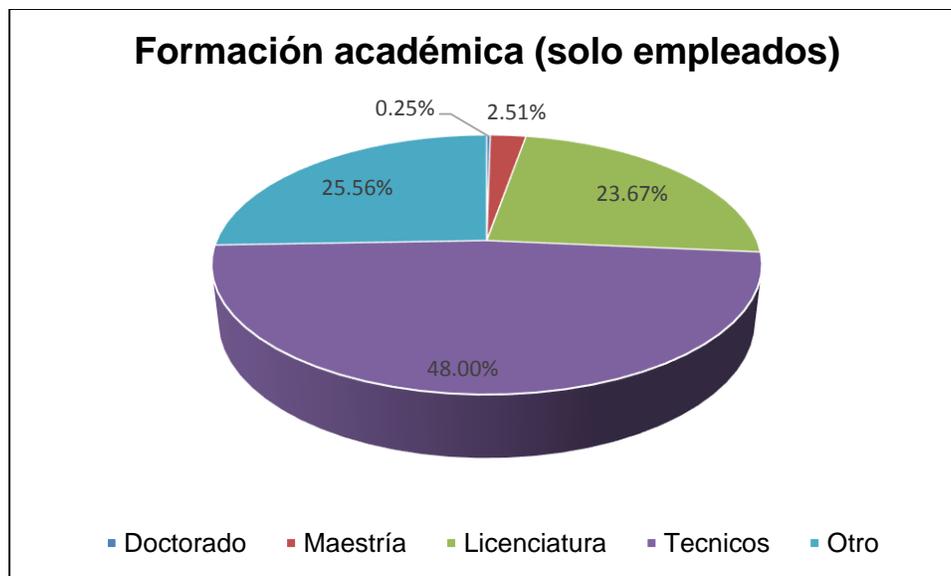


Gráfica 3 Análisis de unidades económicas por estrato. Número de empleados por (OOAPAS).
Fuente: Inciso B. de encuesta preliminar cara a cara en Expo ANEAS, Yucatán 2014.

E. Nivel académico por los empleados en OOAPS

En lo que respecta al nivel académico de los empleados los Organismos de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (OAPAS), el 74 % son técnicos que cuentan con alguna carrera de bachillerato técnico, en el mejor de los casos o acreditan algún estudio de Nivel Medio y están dedicados fundamentalmente a las funciones operativas de los OAPAS.

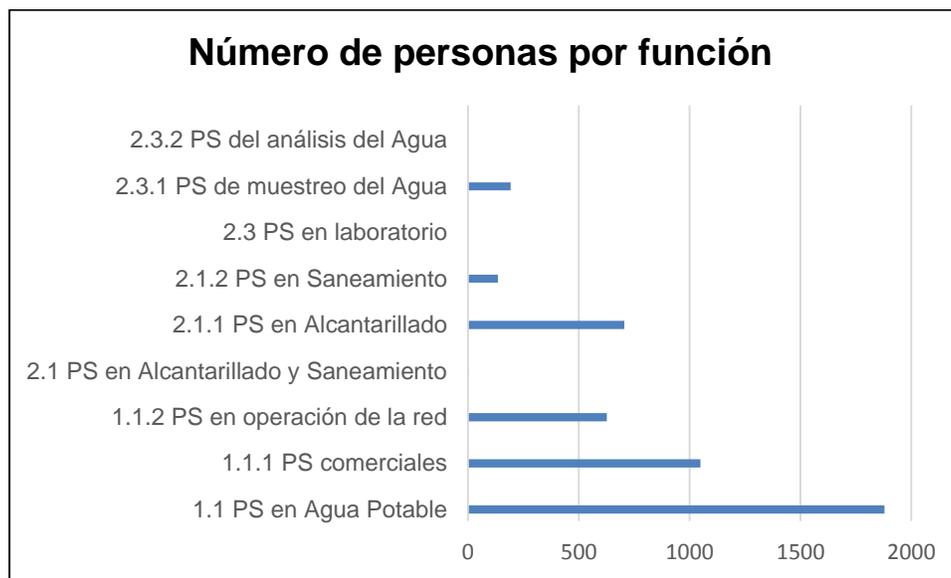
Dada la naturaleza de las funciones en los OAPAS, el porcentaje de personal que cuenta con estudios de nivel superior o post grado es bajo. El 24% cuenta con nivel de Licenciatura, menos del 2% con nivel de Maestría y sólo un 0.25% con nivel de Doctorado. Esto explica en gran manera, el poco interés por parte de los Organismos en contar con personal especializado. Solamente 2 OAPAS, indicaron estar interesados en capacitar en un postgrado de Maestría sin precisar el número personas. Ninguno mostró interés en capacitación para obtener un Doctorado.



Gráfica 4 Análisis de formación académica por nivel de estudios a empleados de (OOAPAS).
Fuente: Inciso C. de encuesta preliminar cara a cara en Expo ANEAS, Yucatán 2014.

F. Número de Personas por Función (Área de Especialidad en Organismos operadores).

Las tres funciones básicas que ocupan la mayor parte del personal en los Organismos Operadores encuentran son Prestador de Servicio (PS) Agua Potable (1879 personas colaborando en esta función), PS Comerciales (1049 personas colaborando en esta función) y PS Alcantarillado (705 personas colaborando en esta función).



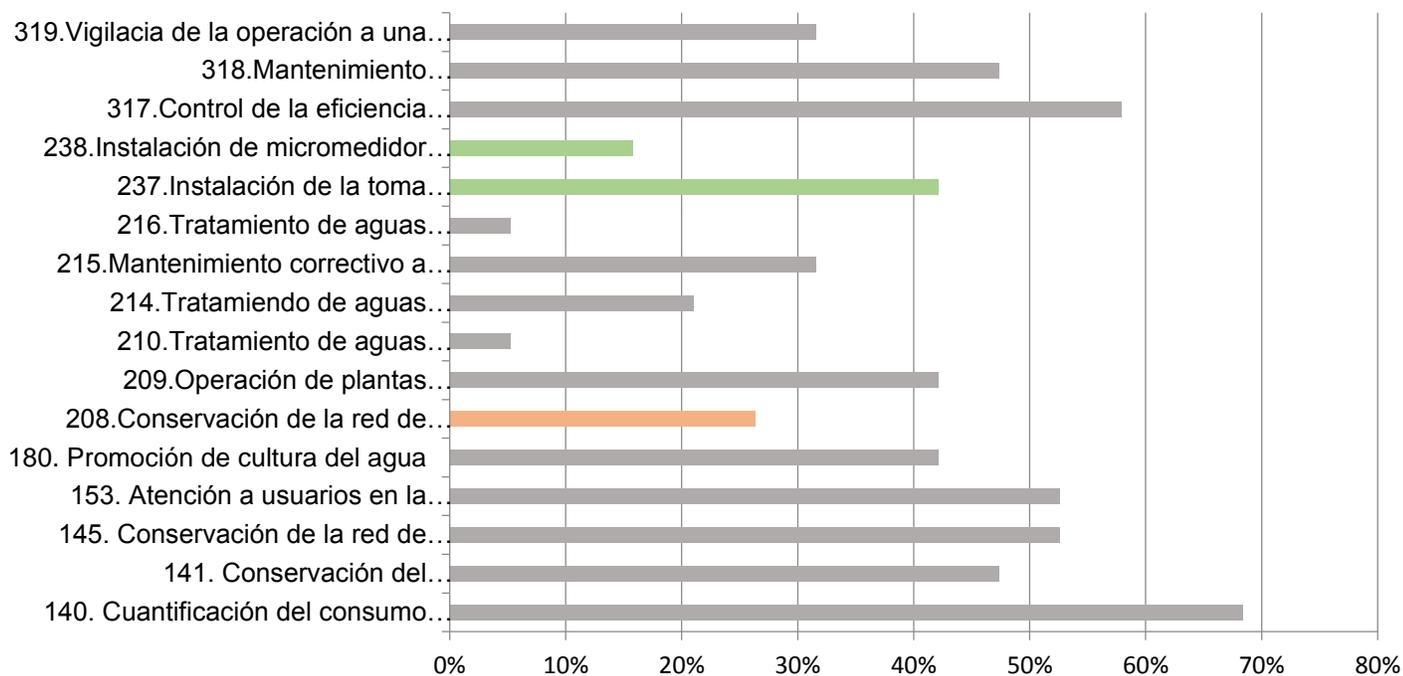
Gráfica 5 Análisis por tipo de Función en (OOAPAS).

Fuente: Inciso D. de encuesta preliminar cara a cara en Expo ANEAS, Yucatán 2014.

G. Interés por certificar en competencias laborales a OOAPS.

El interés por certificación de competencias laborales para los OOAPS es muy variado en donde destaca la certificación en “Cuantificación del consumo de agua potable con medición” que muestra un interés del 68.5%, seguida de la certificación “Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable” con un 59.9 % de interés. Las certificaciones, “Tratamiento de aguas residuales con tanque Imhoff” y “Tratamiento de aguas residuales con lagunas de estabilización” muestran un interés del 5.3% siendo estas en las que los OOAPS muestran menor interés por estas certificaciones. Cabe destacar que 13 de las certificaciones corresponden a funciones individuales, 1 certificación corresponde a una función elemental y dos de ellas no aparecen en el mapa funcional del **Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico según CONOCER**.

Certificación de competencias laborales para el subsector agua potable, saneamiento y alcantarillado



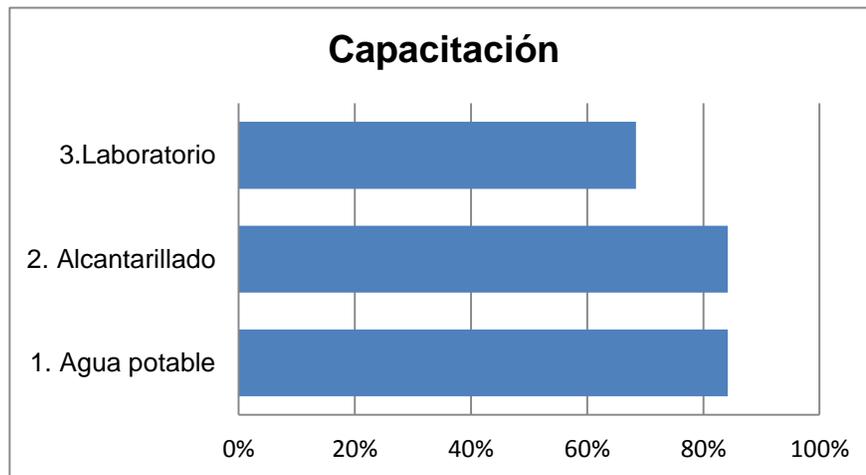
Gráfica 6 Interés por certificaciones por competencias laborales a (OOAPAS).
Fuente: Inciso E. de encuesta preliminar cara a cara en Expo ANEAS, Yucatán 2014.

Certificaciones	% de interés por certificación de OOAPS	Función según CONOCER
140. Cuantificación del consumo de agua potable con medición	68,4%	Función Individual
141. Conservación del funcionamiento operativo de la red de alcantarillado	47,4%	Función Individual
145. Conservación de la red de agua potable	52,6%	Función Individual
153. Atención a usuarios en la solicitud de servicios en entidades administradoras	52,6%	Función Individual
180. Promoción de cultura del agua	42,1%	Función Individual
208. Conservación de la red de alcantarillado mediante vehículo de desazolve	26,3%	Función Elemental
209. Operación de plantas potabilizadoras	42,1%	Función Individual
210. Tratamiento de aguas residuales con tanque Imhoff	5,3%	Función Individual
214. Tratamiento de aguas residuales con lodos activados	21,1%	Función Individual
215. Mantenimiento correctivo a instalaciones eléctricas industriales	31,6%	Función Individual
216. Tratamiento de aguas residuales con lagunas de estabilización	5,3%	Función Individual
237. Instalación de la toma domiciliaria	42,1%	No Aplica
238. Instalación de micromedidor de flujo de agua	15,8%	No Aplica
317. Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable	57,9%	Función Individual
318. Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable	47,4%	Función Individual
319. Vigilancia de la operación a una estación de bombeo de agua potable	31,6%	Función Individual

Tabla. 1 Interés por certificaciones por competencias laborales a (OOAPS).
Fuente: Inciso E. de encuesta de Encuesta de RH en Sector Hídrico a (OOAPS).

H. Interés por capacitación en funciones intermedias de prestación de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento a OOAPS.

La mayoría de los OOPAS muestra interés de manera general en capacitación de las funciones intermedias con un 84% de interés en la función de agua potable y alcantarillado, y un 68% en la función de laboratorio.



Gráfica 6 Interés por capacitación en funciones intermedias de prestación de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento a (OOAPAS).

Fuente: Inciso F. de encuesta preliminar cara a cara en Expo ANEAS, Yucatán 2014.

Caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico

ANEXO 4 ENCUESTA VIRTUAL

Encuesta Virtual

Se diseñó un instrumento con el fin de recabar información referente al capital humano del sector hídrico, con el fin de poder realizar una caracterización del personal del sector referente a algunos indicadores.

IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
DIAGNÓSTICO DEL CAPITAL HUMANO EN EL SECTOR HÍDRICO
Esta encuesta es solo con fines estadísticos para DIRECTIVOS.
Seleccione una o varias respuestas, según el tipo de pregunta y en caso necesario llene los espacios correspondientes. **NO OLVIDE ENVIAR SU ENCUESTA AL FINALIZAR**

Datos Generales

1. Nombre de la persona: Nombre(s) [input] Apellido Paterno [input] Apellido Materno [input]

2. Correo electrónico: [input]

3. Teléfono(con lada): [input]

4. Edad: [input]

5. Sexo: Masculino Femenino

Institución donde labora

6. Institución en la que se encuentra adscrito.

- Conagua
- Organismo Operador de Agua
- Potable
- Comisión Estatal de Agua
- Distrito de Riego
- IMTA
- Otra Institución

7. Dirección Institucional

Calle y número [input] Colonia [input] Estado [dropdown] Municipio [dropdown] C.P. [input]

Nivel, Puesto y Función

8. Nivel directivo dentro del organigrama. Directivo nivel 1 Directivo nivel 2 Directivo nivel 3 o menor

9. Puesto [input]

10. Seleccione la función especializada que realiza

- Prestación de Servicios de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento
- Prestación de Servicios de Agua para Riego Agrícola
- Prestación de Servicios Tecnológicos sobre el Agua
- Prestación de Servicios de Regulación sobre el Agua
- Prestación de Servicios de Recursos Humanos, financieros y materiales
- Otro [input]

11. Número de personas directamente a su cargo por nivel (use 0 si es necesario)

Directivo: [input]

Figura 1. Ejemplo de pantalla de captura de encuesta para directivos.

De acuerdo a las encuestas en línea aplicadas mediante la plataforma de internet del IMTA en torno a la versión vigente del *Capital humano del sector hídrico 2014*, la primera dirigida al personal directivo (http://encuesta.imta.mx/encuesta_dir.php) y la segunda dirigida a todo el personal incluyendo directivos (http://encuesta.imta.mx/encuesta_per.php), aplicadas a diferentes instituciones del sector hídrico del país de las cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
DIAGNÓSTICO DEL CAPITAL HUMANO EN EL SECTOR HÍDRICO
Esta encuesta es solo con fines estadísticos para todo el PERSONAL.
Seleccione una o varias respuestas, según el tipo de pregunta y en caso necesario llene los espacios correspondientes. **NO OLVIDE ENVIAR SU ENCUESTA AL FINALIZAR**

Datos Generales

1. Nombre de la persona: Nombre(s) [input], Apellido Paterno [input], Apellido Materno [input]

2. Correo electrónico: [input]

3. Teléfono(con tda): [input]

4. Edad: [input]

5. Sexo: Masculino Femenino

Institución donde labora

6. Institución en la que se encuentra adscrito:
 Conagua
 Organismo Operador de Agua Potable
 Comisión Estatal de Agua
 Distrito de Riego
 IMTA
 Otra Institución

7. Dirección Institucional: Calle y número [input], Colonia [input], Estado [input], Municipio [input], C.P. [input]

Nivel, Puesto y Función

8. Nivel dentro del organigrama: Directivo Técnico Administrativo

9. Puesto: [input]

10. Seleccione la función especializada que realiza:
 Prestación de Servicios de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento
 Prestación de Servicios de Agua para Riego Agrícola
 Prestación de Servicios Tecnológicos sobre el Agua
 Prestación de Servicios de Regulación sobre el Agua
 Prestación de Servicios de Recursos Humanos, financieros y materiales
 Otro

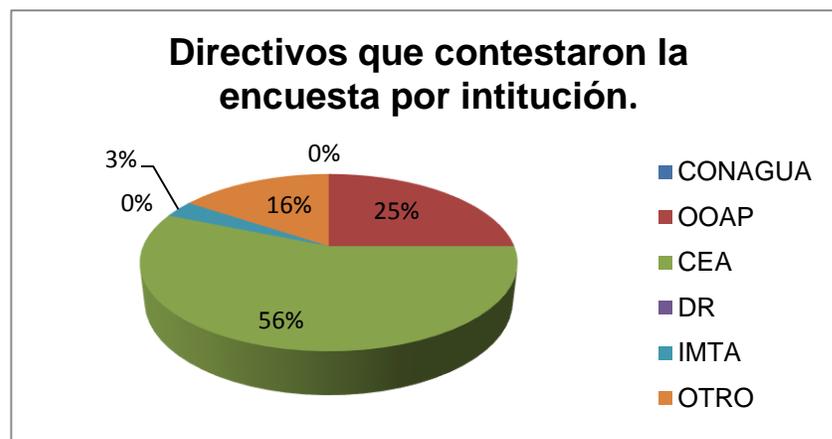
11. Habilidades que desempeña en el puesto (puede seleccionar más de una): [input]

Figura 2. Ejemplo de pantalla de captura de encuesta para personal

1. Encuesta dirigida a directivos:

A. Directivos que contestaron la encuesta por institución

En total 32 directivos contestaron la encuesta, de los cuales el mayor porcentaje son directivos de CEAS con el 56% , seguidos de los OOAP con el 25% , el 3% del IMTA y el 16% de directivos que contestaron la encuesta manifiesta ser de otra institución del sector hídrico.

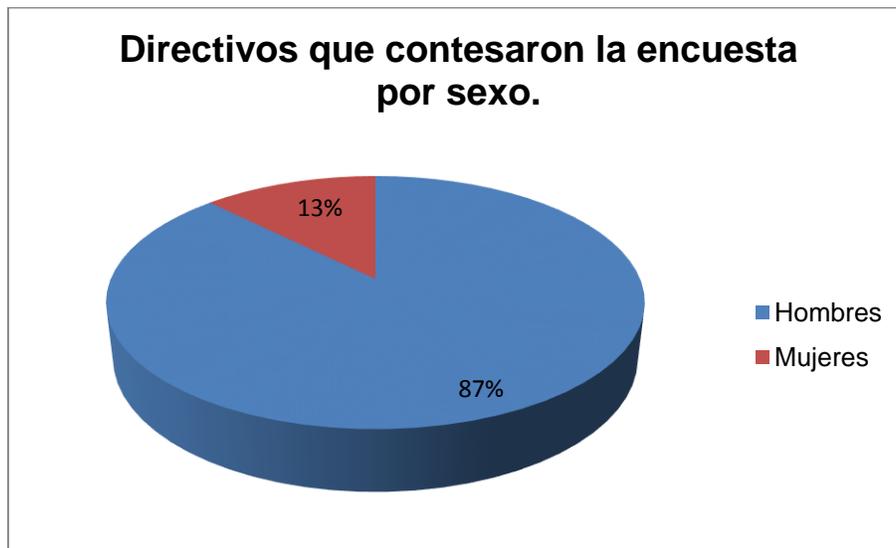


Gráfica 1. Directivos que contestaron la encuesta por institución.

Fuente: Encuesta virtual a organismos operadores, IMTA 2014.

B. Directivos que contestaron la encuesta por género

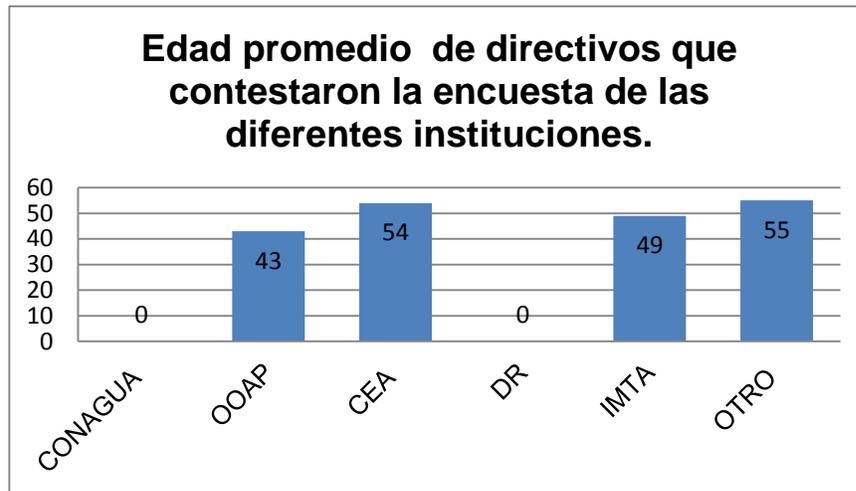
A nivel directivo en su mayoría son hombres representando el 87% del total de la muestra y las mujeres representan el 13%.



Gráfica 2. Directivos que contestaron la encuesta por sexo.
Fuente: Encuesta virtual a organismos operadores, IMTA 2014.

C. Edad promedio de directivos que contestaron la encuesta de las diferentes instituciones.

La edad promedio de los directivos de las diferentes instituciones es de 51 años. La institución que cuenta con directivos de edad promedio más joven es el OOAPAS con 43 años, mientras que directivos de otras instituciones tienen la edad promedio más alta con 55 años.

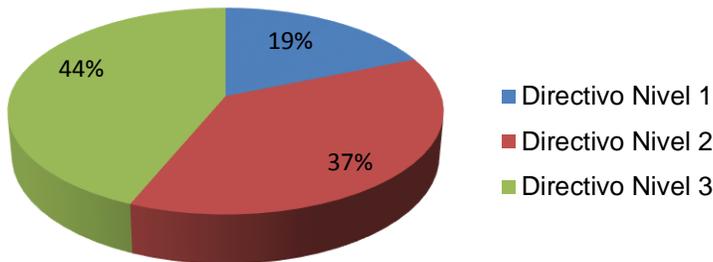


Gráfica 3. Edad promedio de directivos que contestaron la encuesta.
Fuente: Encuesta virtual a organismos operadores, IMTA 2014.

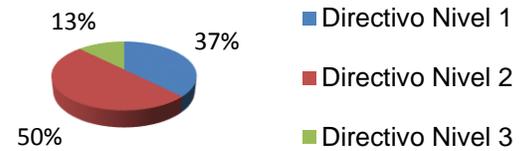
D. Nivel en el organigrama de los directivos que contestaron la encuesta.

De los directivos de las diferentes instituciones que contestaron la encuesta el 44% son directivos de nivel 3, el 37% son directivos de nivel 2 y el estante 19% son directivos de nivel 1. Mientras que en los OOAPAS se puede observar que no se tiene gran división por niveles y por lo tanto la mayor parte de directivos se encuentran en el 1 y 2 con un 37% y 50% respectivamente y tan solo el 13% son directivos de nivel 3. En lo que respecta a los CEAS son organismos que tienen una estructura organizacional con más niveles por lo tanto los directivos de primer nivel representan 11%, los directivos de nivel 2 representan el 33% y los directivos de nivel 3 son el 56%.

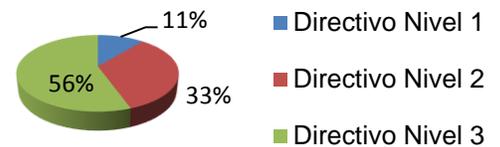
Nivel en el organigrama de los directivos que contestaron la encuesta.



Nivel en el organigrama de los directivos de OOAPAS.



Nivel en el organigrama de los directivos de CEAS.



Gráfica 4. Nivel en el organigrama de los directivos que contestaron la encuesta.

Fuente: Encuesta virtual a organismos operadores, IMTA 2014.

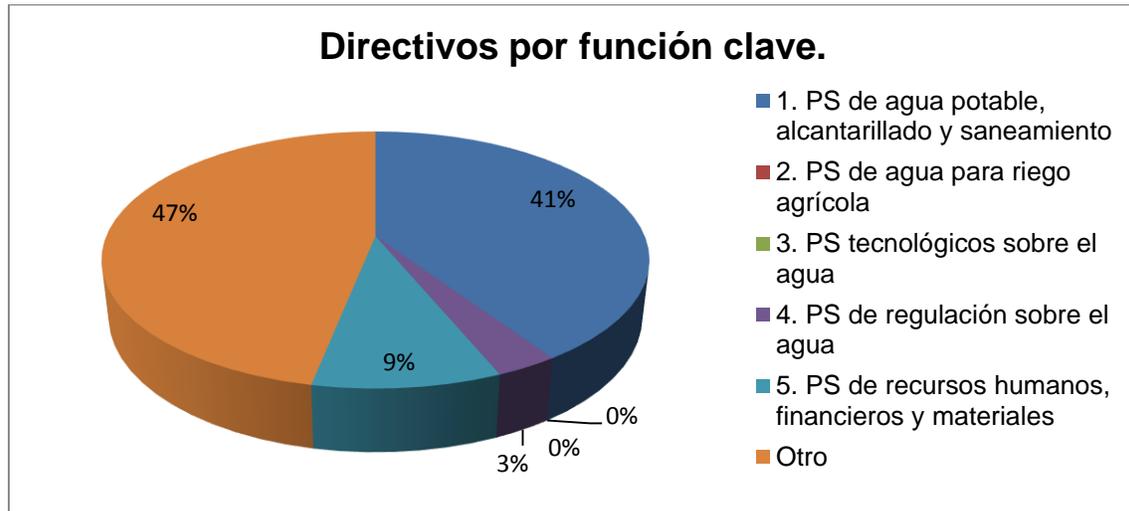
Gráfica 4.1. Nivel en el organigrama de los directivos que contestaron la encuesta de OOAPAS.

Gráfica 4.2. Nivel en el organigrama de los directivos que contestaron la encuesta de CEAS.

Fuente: Encuesta virtual a organismos operadores, IMTA 2014.

E. Directivos por función clave

De los directivos de las diferentes instituciones que contestaron la encuesta el 41% realiza la función clave de Prestación de Servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento mientras que casi la mitad de los directivos con un 47% manifiesta realizar una función diferente a las 5 funciones claves según el mapa funcional de CONOCER.



Gráfica 5. Directivos por función clave.

Fuente: Encuesta virtual a organismos operadores, IMTA 2014.

F. Directivos que desean certificarse en EC.

Si bien la mayoría de los directivos desea certificarse en EC con un 72%, el restante 28% no desea certificarse en un EC.



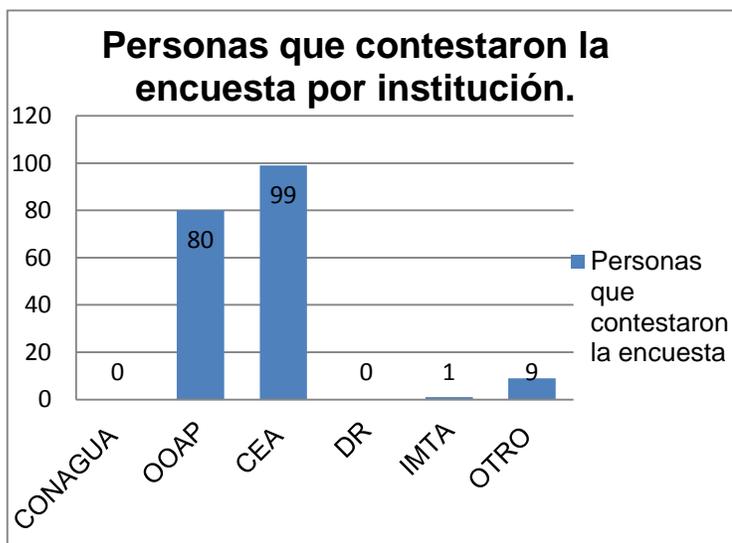
Gráfica 6. Directivos que desean certificarse en EC.

Fuente: Encuesta virtual a organismos operadores, IMTA 2014.

2. Encuesta dirigida a todo el personal incluyendo directivos:

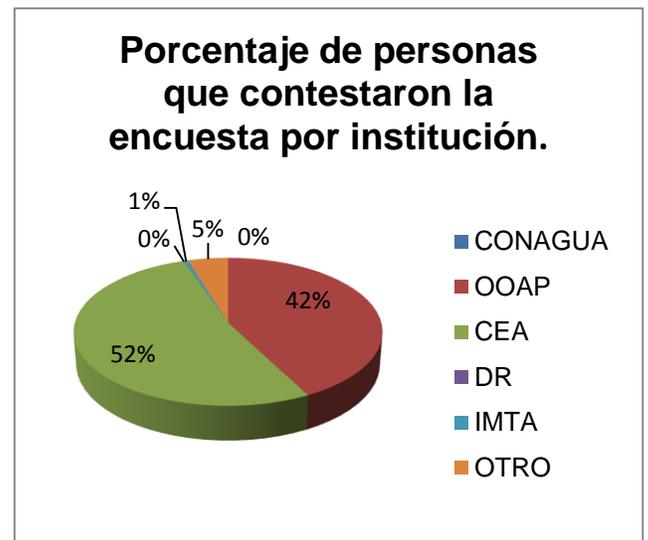
A. Personas que contestaron la encuesta por institución

En total 189 personas respondieron la encuesta de las cuales ninguna persona de CONAGUA o Distritos de riego (DR) participó en ella y una persona del IMTA, mientras que los Organismos Operadores de Agua Potable (OOAP) sumaron un total de 80 personas que respondieron la encuesta representando el 42% de la muestra, las Comisiones Estatales de Agua (CEA) sumaron un total de 89 personas que representan el 52% de la muestra y de otras instituciones se obtuvieron 9 encuestas respondidas que representa el 5% del total.



Gráfica 1. Personas que contestaron la encuesta por institución.

Fuente: Encuesta virtual a organismos operadores, IMTA 2014.

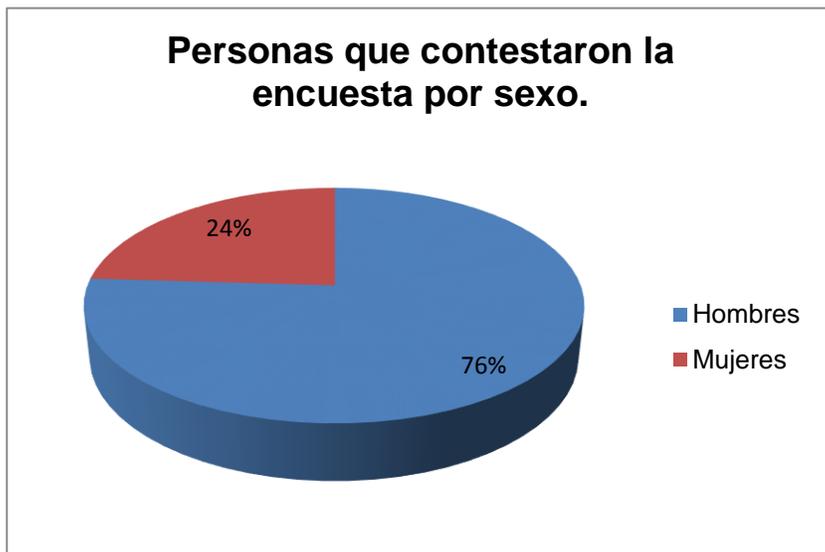


Gráfica 1.1 Porcentaje de personas que contestaron la encuesta por institución.

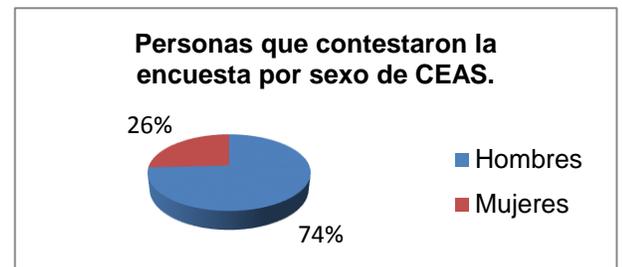
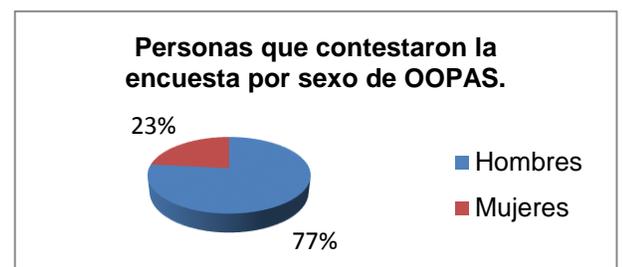
Fuente: Encuesta virtual a organismos operadores, IMTA 2014.

B. Personas que contestaron la encuesta por género

Del total de personas que respondieron la encuesta el 76% son hombres y el 24 % son mujeres, sin embargo en los OOPAS disminuye 1% las mujeres que respondieron las encuesta y este es el mismo aumento que se tuvo en los hombres, mientras que en las CEAS existe un incremento de 2% de las mujeres respecto del total.



Gráfica 2. Personas que contestaron la encuesta por sexo.
Fuente: Encuesta virtual a organismos operadores, IMTA 2014.

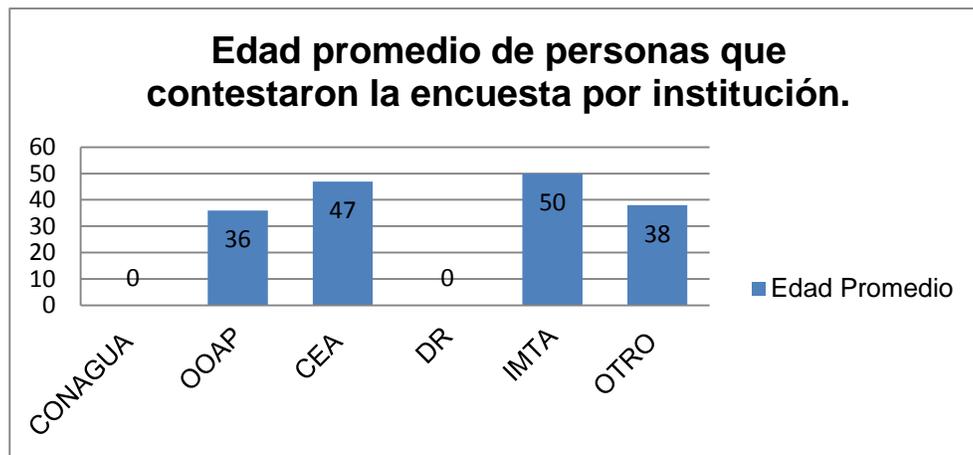


Gráfica 2.1. Personas que contestaron la encuesta por sexo de OOPAS.

Gráfica 2.2. Personas que contestaron la encuesta por sexo de CEAS.
Fuente: Encuesta virtual a organismos operadores, IMTA 2014.

C. Edad promedio de personas que contestaron la encuesta por institución

La edad promedio de las personas de las instituciones que contestaron la encuesta es de 43 años, siendo los OOAPS los que presentan la edad promedio menor con 36 años y los CEAS con 47 años respectivamente. Cabe mencionar que no se toma al IMTA con la edad promedio mayor porque solo se tuvo respuesta de una persona.



Gráfica 3. Edad promedio de personas que contestaron la encuesta por institución.
Fuente: Encuesta virtual a organismos operadores, IMTA 2014.

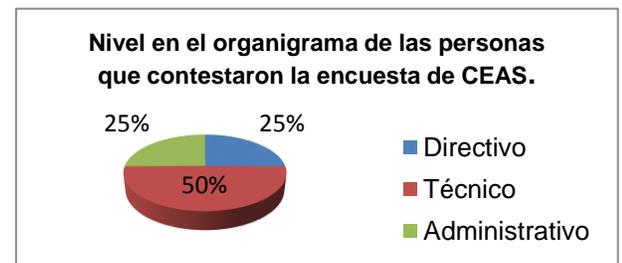
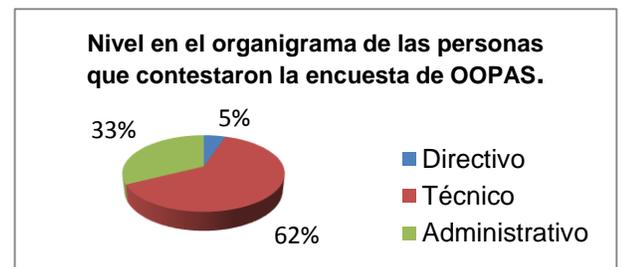
D. Nivel en el organigrama de las personas que contestaron la encuesta

Del total de las personas que respondieron la encuesta, los Técnicos representan el mayor número con un 54% del total, seguido con el 29% de personal Administrativo y 17% de personal Directivo. En el caso de los OOPAS el porcentaje de personal Técnico incrementa hasta un 62%, seguido del 33% de personal administrativo y solo el 5% de personal Directivo. En las CEAS continúan el personal técnico con el mayor porcentaje, sin embargo disminuye 14% con respecto del total quedando en 50%, el personal Administrativo y Directivos tienen un 25% de participación cada uno.



Gráfica 4. Nivel en el organigrama de las personas que contestaron la encuesta.

Fuente: Encuesta virtual a organismos operadores, IMTA 2014.



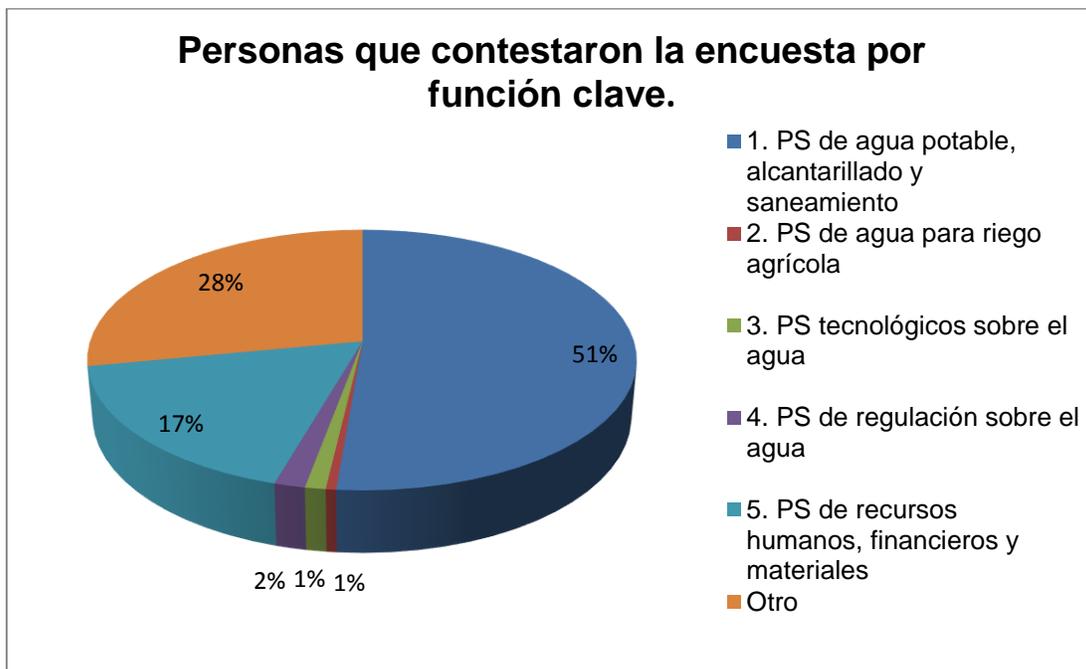
Gráfica 4.1. Nivel en el organigrama de las personas que contestaron la encuesta de OOPAS.

Gráfica 4.2. Nivel en el organigrama de las personas que contestaron la encuesta de CEAS.

Fuente: Encuesta virtual a organismos operadores, IMTA 2014.

E. Personas que contestaron la encuesta por función clave.

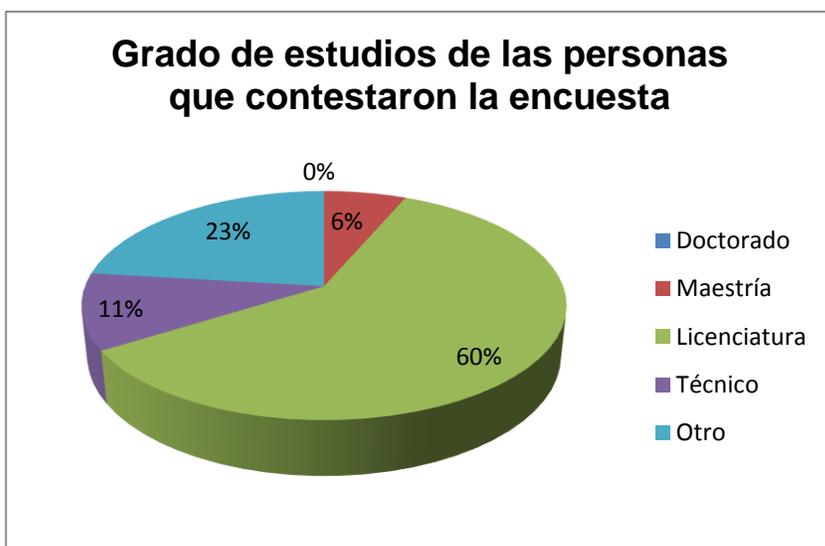
De acuerdo a las 5 funciones clave que identifica CONOCER en el mapa funcional, se tiene que de las personas que contestaron la encuesta la función que representa mayor porcentaje es la de Prestación de Servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento con el 51%, seguida del 17 % de la función de Prestación de Servicio de recursos humanos, financieros y materiales, cabe destacar que el 28% manifiesta no realizar alguna de estas 5 funciones.



Gráfica 5. Personas que contestaron la encuesta por función clave.
Fuente: Encuesta virtual a organismos operadores, IMTA 2014.

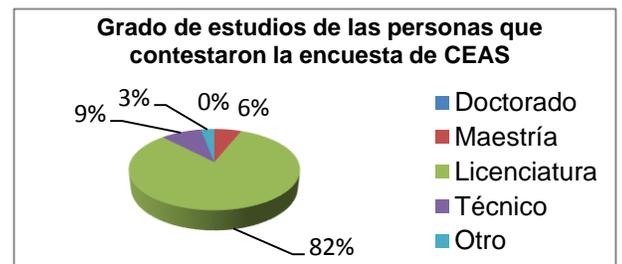
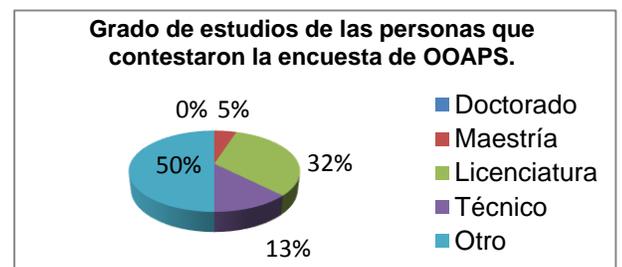
F. Grado de estudios de las personas que contestaron la encuesta

Del total de las encuestas respondidas ninguna persona cuenta con un doctorado, el 6% tiene alguna maestría, más de la mitad con el 60% manifiesta tener un grado de estudios de licenciatura, mientras que el 11% tiene una grado de Técnico, y el 23% cuentan con otro grado de estudios. En lo que se refiere a los OOAPS el porcentaje de grado de estudio de licenciatura baja hasta el 32% y aumenta el grado de estudios a nivel Técnico y Otros que puede ser educación básica como secundaria o primaria, esto se debe a las funciones que se realizan en los OOAPS ya que están más orientadas hacia funciones operativas y de mantenimiento de la red de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Mientras que en las CEAS la mayoría tiene un grado de estudios de licenciatura y maestría sumando estas el 88%, 82% y 6% respectivamente, por lo tanto desarrollan funciones no tan enfocadas a la operatividad.



Gráfica 6. Grado de estudios de las personas que contestaron la encuesta.

Fuente: Encuesta virtual a organismos operadores, IMTA 2014.



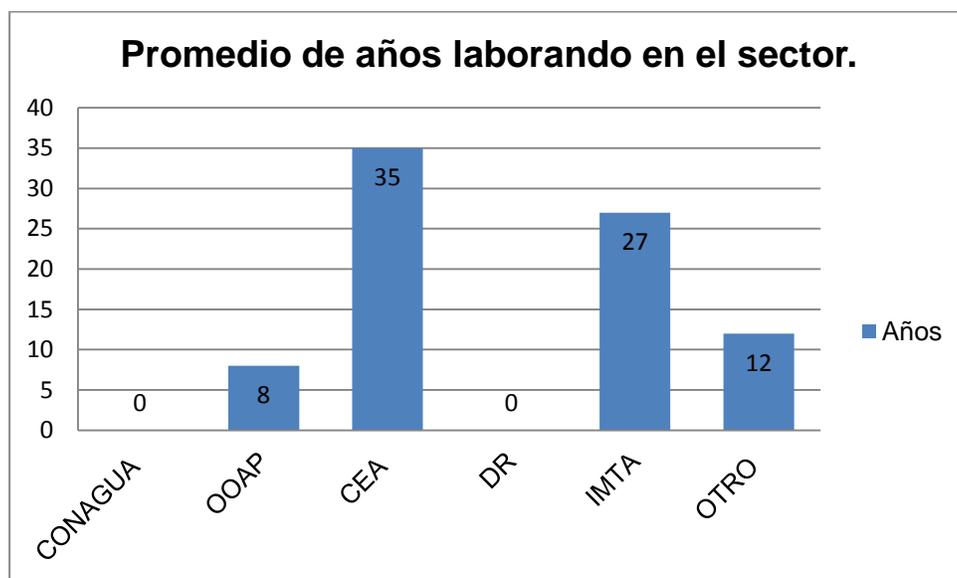
Gráfica 6.1. Grado de estudios de las personas que contestaron la encuesta de OOAPAS.

Gráfica 6.2. Grado de estudios de las personas que contestaron la encuesta de CEAS.

Fuente: Encuesta virtual a organismos operadores, IMTA 2014.

G. Promedio de años laborando en el sector hídrico de las personas que respondieron la encuesta.

El promedio general de años laborados en el sector hídrico de las personas en las diferentes instituciones es de 21 años, sin embargo podemos observar una gran diferencia cuando hablamos de las personas de los OOAPS que tienen un promedio de 8 años laborados en contraste el personal que labora para las CEAS con 35 años laborados en promedio para el sector.



Gráfica 8. Promedio de años laborando en el sector hídrico.
Fuente: Encuesta virtual a organismos operadores, IMTA 2014.

H. Porcentaje de personas que desean certificarse en EC.

El 98% de las personas que contestaron la encuesta desean certificarse en los EC.



Gráfica 9. Porcentaje de personas que desean certificarse en EC.
Fuente: Encuesta virtual a organismos operadores, IMTA 2014.

I. Porcentaje de personas que conocen los EC.

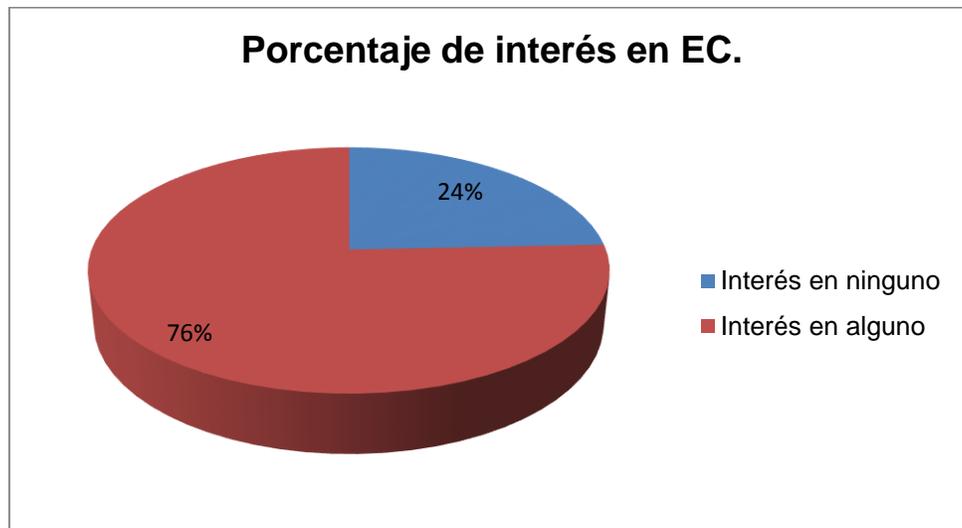
Si bien el 98% de las personas que contestaron la encuesta desean certificarse, solo el 90 % tiene conocimiento de los Estándares de Certificación que se ofertan.



Gráfica 10. Porcentaje de personas que conocen los EC.
Fuente: Encuesta virtual a organismos operadores, IMTA 2014.

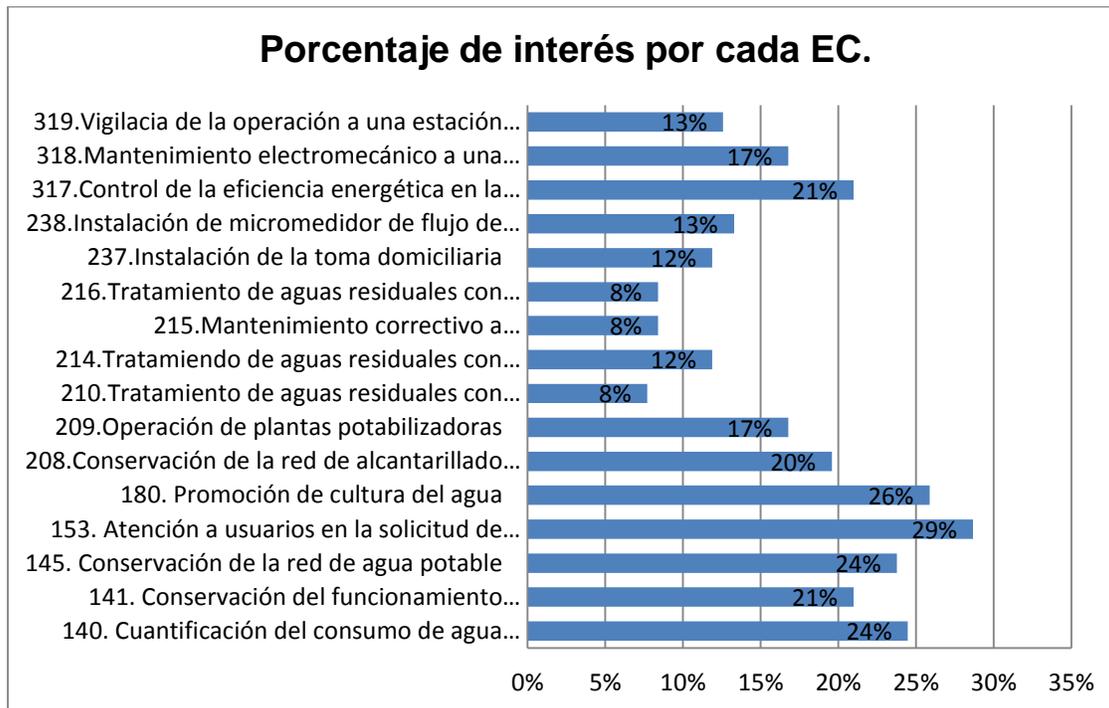
J. Porcentaje de personas que tienen interés en los EC

El 76% de las personas que contestaron la encuesta muestran interés en algún EC, mientras que el restante 24% no tiene interés por ningún EC.



Gráfica 11. Porcentaje de personas que tienen interés en los EC.
Fuente: Encuesta virtual a organismos operadores, IMTA 2014.

Del total de las encuestas respondidas que fueron 189, 46 personas no muestran interés en algún EC, por lo que el resto (143) muestran interés por uno o más EC. De tal modo que ningún EC muestra un interés por encima del 30 % siendo los EC'S: 140. Cuantificación del consumo de agua potable con medición, 141 Conservación del funcionamiento operativo de la red de alcantarillado, 145 Conservación de la red de agua potable, 153 Atención a usuarios en la solicitud de servicios en entidades administradoras de agua, 180 Promoción de la cultura del agua, 317 Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable, los EC'S que muestran un interés por encima del 20% cada uno, mientras que el EC 348 y 349 son los que muestran el menor interés con apenas el 1%.



Gráfica 11. Porcentaje de interés por cada EC.
Fuente: Encuesta virtual a organismos operadores, IMTA 2014.

3. Sistema para el manejo de la información

Como parte de la metodología de este trabajo se desarrolló una herramienta web para el control y análisis de la información generada. El sistema desarrollado para analizar la información resultado de las encuestas, arroja resultados conforme a los parámetros definidos de interés para caracterizar al sector en cuanto a formación del personal.

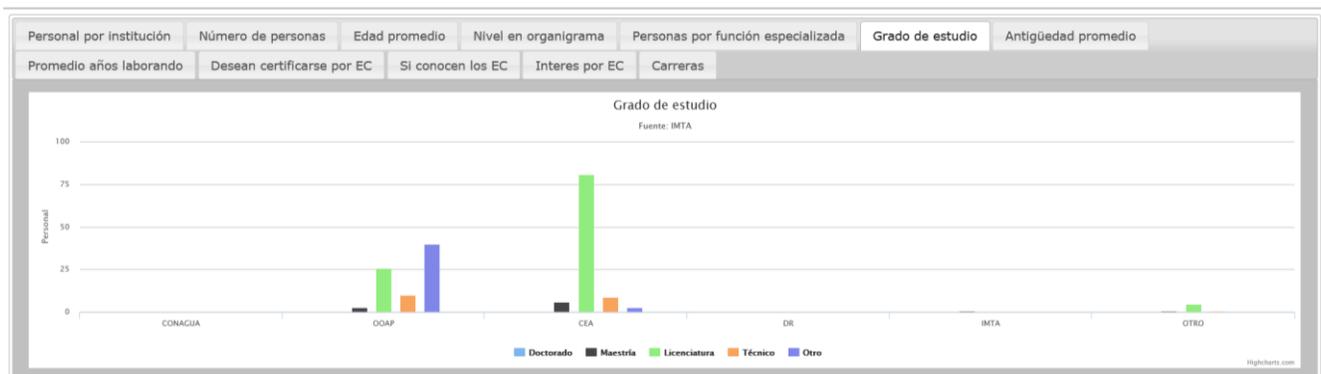


Figura 3. Módulo de análisis de la información de los encuestados (directivos) por grado de estudios

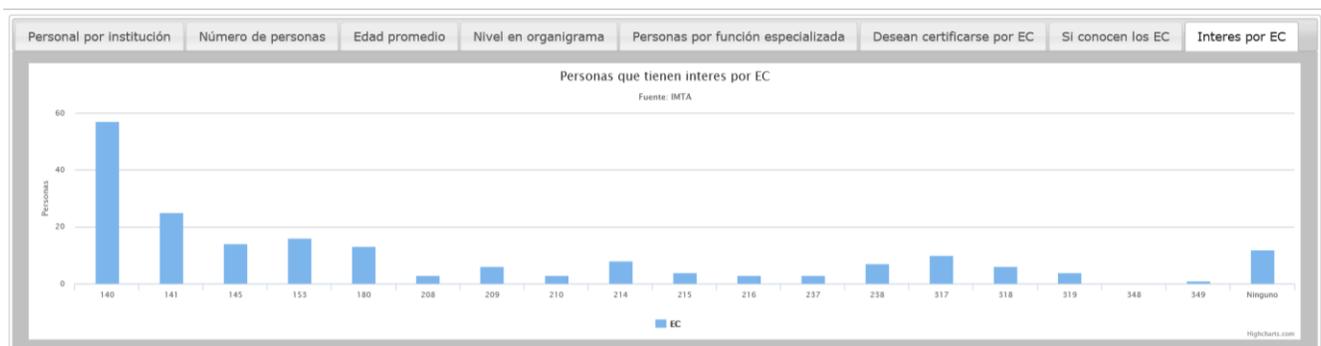


Figura 4. Módulo de análisis de la información de los encuestados por interés en certificarse en un EC (personal de las instituciones)



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



ANEXO 5

Propuesta de Mapa funcional del sector hídrico (Funciones clave)

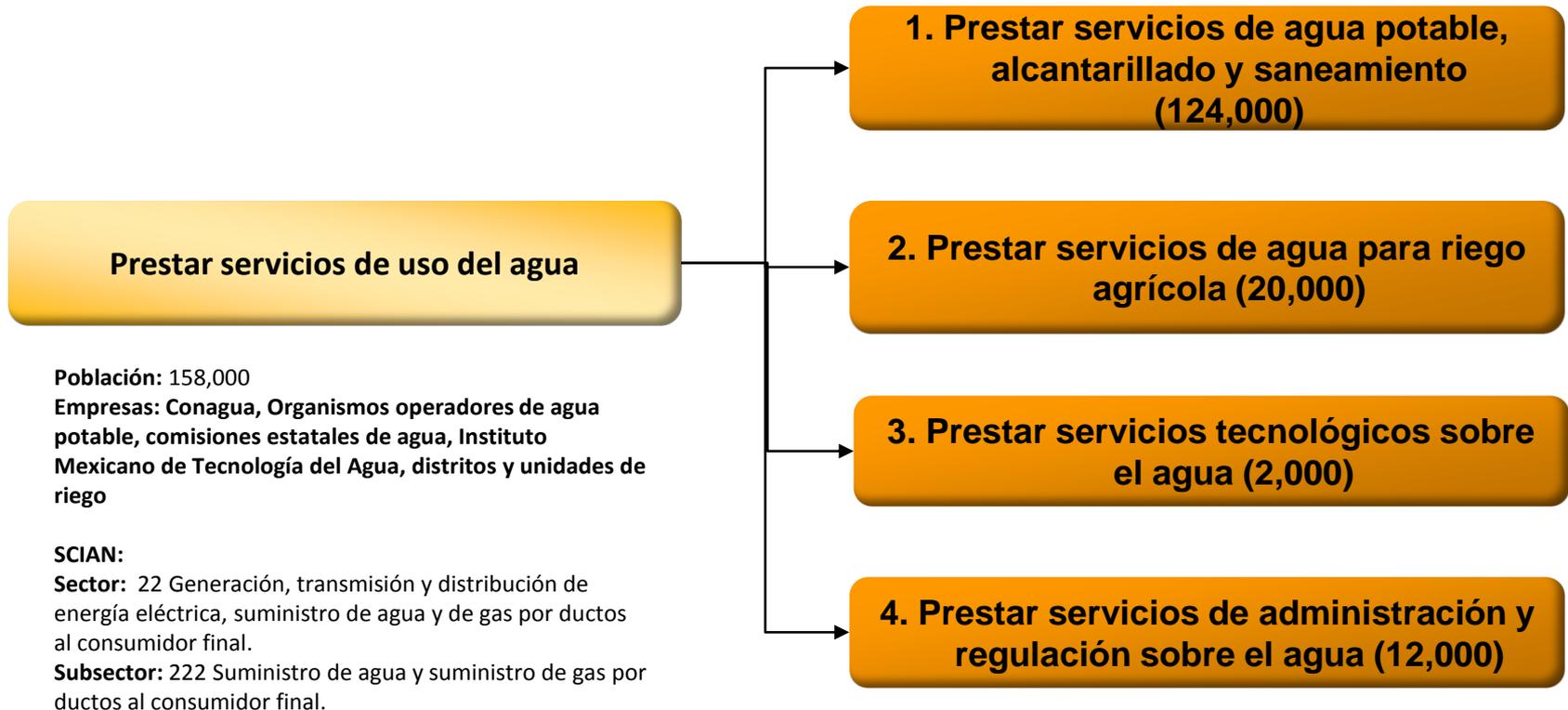


conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional

Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico



Propósito Principal

Función Clave



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

1. Prestar servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

Población: 124,000

Empresas: Comisiones estatales de agua, organismos operadores de agua potable, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y Conagua.

SCIAN:

Rama: 2221 Captación, tratamiento y suministro de agua

Subrama: 22211 Captación, tratamiento y suministro de agua.

Clase: 222111 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público
222112 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector privado

1.1 Prestar servicios técnicos

1.2 Prestar servicios comerciales

1.3 Prestar servicios administrativos

1.3 Prestar servicios de planeación

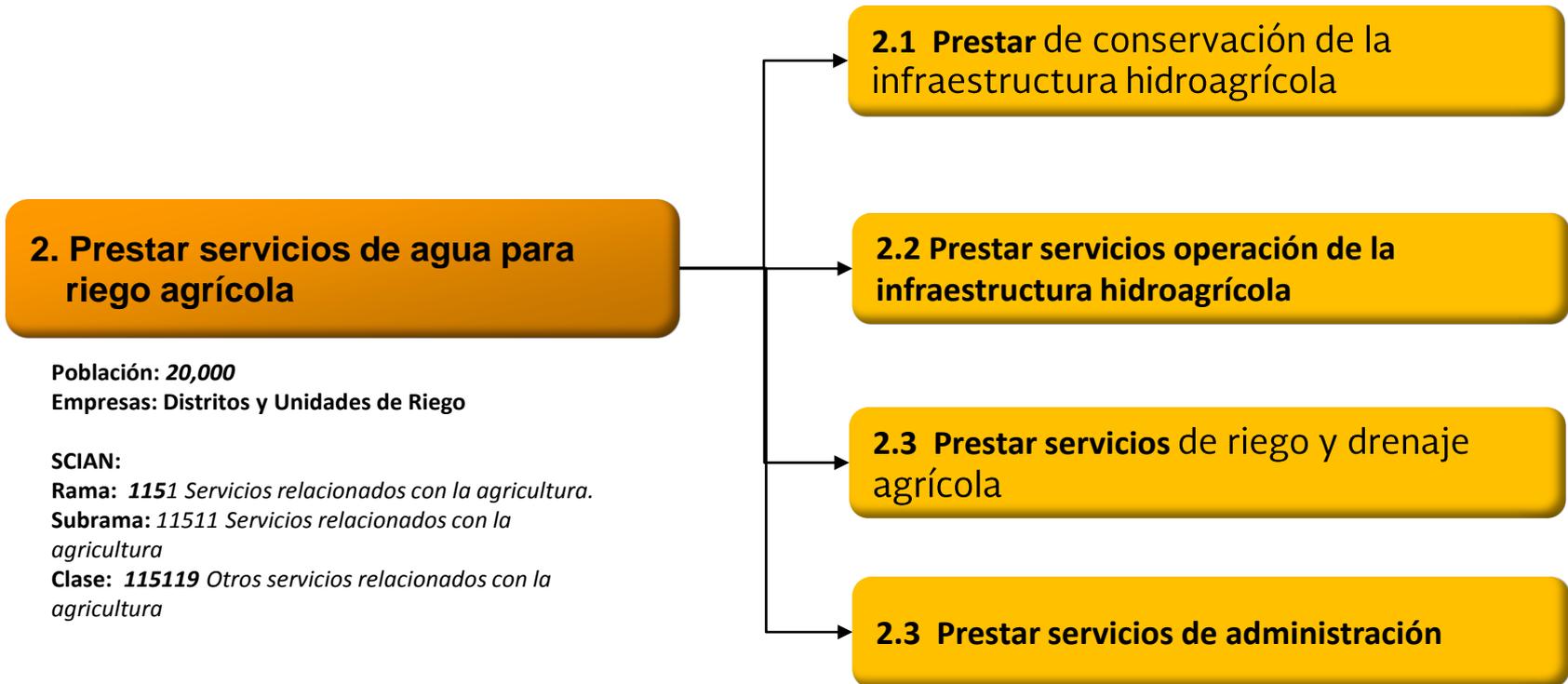
Función Clave

Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento



Función Clave

Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

3. Prestar servicios tecnológicos sobre el agua.

Población: 20,000

Empresas: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, universidades, centros públicos de investigación.

SCIAN:

Rama:

2221 Captación, tratamiento y suministro de agua
5417.- Servicios de investigación científica y desarrollo.

Subrama:

22211 Captación, tratamiento y suministro de agua.
54172.- Servicios de investigación y desarrollo en ciencias sociales y humanidades.

Clase: 222111 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público

222112 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector privado

541722.- Servicios de investigación y desarrollo en ciencias sociales y humanidades prestados por el sector público MÉX.

3.1 Realizar investigación

3.2 Desarrollar tecnología

3.3 Adaptar tecnología

3.4 Prestar servicios tecnológicos

3.5 Prestar servicios de formación y capacitación de personal

3.6 Prestar servicios de administración

Función Clave

Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

4. Prestar servicios de administración y regulación sobre el agua

Población: 12,000

Empresas: Comisión Nacional del Agua

SCIAN:

Rama:

2221 Captación, tratamiento y suministro de agua

5417.- Servicios de investigación científica y desarrollo.

Subrama:

22211 Captación, tratamiento y suministro de agua.

54172.- Servicios de investigación y desarrollo en ciencias sociales y humanidades.

Clase: 222111 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público

222112 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector privado

541722.- Servicios de investigación y desarrollo en ciencias sociales y humanidades prestados por el sector público MÉX.

4.1 Prestar servicios técnicos

4.2 Prestar servicios de administración del agua

4.3 Prestar servicios de operación y conservación de infraestructura hidroagrícola

4.4 Prestar servicios de apoyo a organismos operadores de agua potable, saneamiento y drenaje

4.5 Prestar servicios de planeación hídrica

4.6 Prestar servicios de administración

Función Clave

Función Intermedia

Caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico.

Estrategia para el fortalecimiento del capital humano del sector hídrico, con base en las competencias de las personas

Diciembre 2014

Caracterización de funciones normalizadas en el sector hídrico.

Estrategia para el fortalecimiento del capital humano del sector hídrico, con base en las competencias de las personas

Contenido

INTRODUCCION.....	5
ANTECEDENTES.....	6
JUSTIFICACIÓN.....	8
OBJETIVOS.....	8
General.....	8
Objetivos Específicos.....	8
1. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO DEL SECTOR HÍDRICO.....	9
1.1 Antecedentes.....	9
1.2 Entorno Internacional.....	9
1.3 Entorno Nacional.....	12
1.4 Información económica del agua.....	14
1.5 Retos y Oportunidades del Sector Hídrico.....	15
1.6 Análisis de los servicios de agua potable y saneamiento bajo la Clasificación Industrial de América del Norte 2013 (SCIAN).....	17
1.7 Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo.....	19
2. ANÁLISIS DEL MARCO NORMATIVO DEL SECTOR HÍDRICO EN MÉXICO.....	23

2.1	Ordenamientos legales rectores	24
2.2	Legislación nacional.....	26
2.3	Legislación estatal y municipal	33
3.	ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL SECTOR HÍDRICO EN MÉXICO.....	35
3.1	Estructura del Sector Hídrico Nacional	35
3.2	Mapa institucional de actores relevantes en sector hídrico nacional.....	38
3.3	CONAGUA.....	43
3.4	Consejos de Cuenca.....	52
3.5	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	53
3.6	Comisiones Estatales de Agua.....	56
3.7	Organismos Operadores de Agua Potable, Alcantarillado y saneamiento.....	60
3.8	Distritos de Riego.....	65
4.	NECESIDAD DE CERTIFICACIONES EN COMPETENCIA LABORAL EN EL SECTOR DE AGUA EN MÉXICO.....	68
4.1	Metodología para identificar la necesidad de certificaciones en el sector de agua en México	70
4.2	Primer Instrumento de Recopilación: Encuesta preliminar cara a cara.....	74
4.3	Segundo Instrumento de Recopilación: Encuestas Virtuales.....	77
4.4	Áreas con Mayor Potencial para la Certificación	83
4.5	Cuantificación funcional.....	87
5.	SISTEMA NACIONAL DE COMPETENCIAS, ROL DE AGENTES Y EL CONOCER, E IMPACTO POTENCIAL DE LAS CERTIFICACIONES	92
5.1	Rol del CONOCER.....	92
5.2	Sistema Nacional de Competencias.....	92
5.3	Funciones específicas del Comité Nacional de Gestión por Competencias.....	92

5.4	El Sistema Nacional de Competencias en el sector hídrico	94
5.5	Estándares Prioritarios dentro del sector de agua en México	97
5.6	Impacto de las Certificaciones en el sector agua en México	97
6.	CONCLUSIONES.....	99
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	100

INTRODUCCION

Se considera que uno de los factores importantes para el desarrollo de una empresa o institución, es el personal que labora en la misma. Por tal motivo resulta importante el mantener los niveles de eficiencia y calidad en las actividades que realizan, con el fin de impulsar la productividad y competitividad de las empresas e instituciones.

De acuerdo al Índice de Competitividad del Foro Económico Mundial 2013-2014, México ocupa el lugar 55 de una lista de 148 países, superado por varios países de la región, tales como Puerto Rico (30), Chile (34), Panamá (40) y Costa Rica (54).

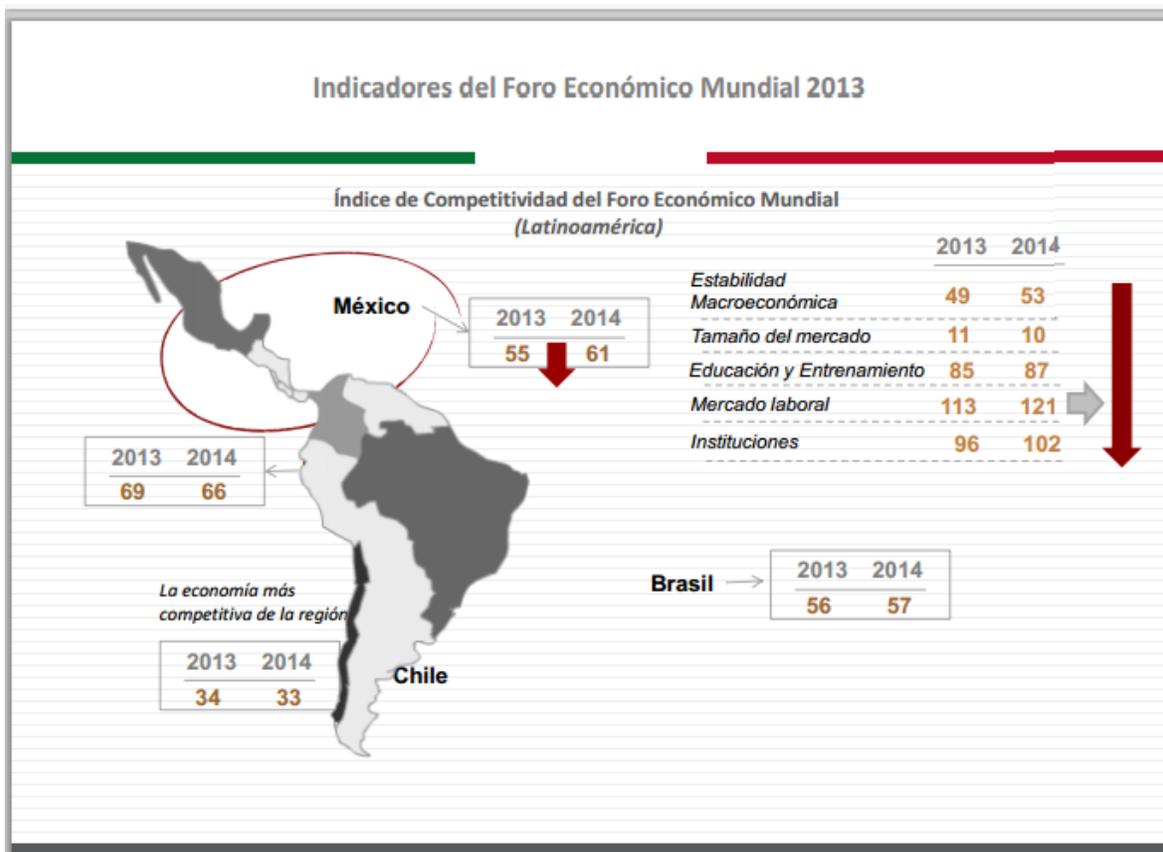


Figura 1 Indicadores del Foro Económico Mundial 2013

Para recuperar la posición competitiva de México en el mundo y enfrentar con éxito los desafíos de los mercados cada vez más globalizados y demandantes, se deben de incorporar estudios con perspectivas distintas, como la política, histórica, legal, científico-tecnológica y evidentemente, ecológica. El aplicar un enfoque multi y

transdisciplinario permitiría tener un acercamiento veraz sobre los posibles vacíos y omisiones en un estudio relacionado con el recurso hídrico y su gestión en México.

Teniendo en cuenta esta nueva perspectiva, el objeto del presente estudio es llevar a cabo una caracterización de las capacidades funcionales, operativas y administrativas del sector hídrico, mediante un análisis de las funciones estandarizadas presentes en los organismos públicos y privados relacionados con el agua en México, con el fin de actualizar la descripción de su problemática y coadyuvar en la propuesta de estrategias y acciones para su mejor desarrollo, integración y crecimiento.

En este sentido, uno de los esfuerzos más serios para impulsar el rumbo de México hacia una economía más sólida, ha sido la creación del Sistema Nacional de Competencias, toda vez que se requiere de empresarios, trabajadores, docentes y servidores públicos más competentes.

ANTECEDENTES

El Sistema Nacional de Competencias (SNC), es un gran acuerdo nacional entre líderes de los sectores empresariales, de los trabajadores, del sector social, académico y de gobierno, para contar con estructuras y mecanismos de alcance nacional, que permitan desarrollar estándares de competencia relevantes para impulsar la competitividad de las organizaciones, y certificar las competencias de las personas.

En octubre de 2010, el IMTA en conjunto con otras instituciones del sector hídrico, conformaron el Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico (CGCSH), el cual tiene como funciones:

- Proponer proyectos de desarrollo y actualización de estándares de competencia.
- Promover la integración de grupos técnicos para el desarrollo del mapa funcional, estándares de competencia e instrumentos de evaluación.
- Promover la certificación de los trabajadores del sector y la difusión del Sistema Nacional de Competencias
- Determinar prioridades de estandarización de competencia.

- Gestionar y promover la disponibilidad de información del sector, para identificar las necesidades de capacitación y certificación de los trabajadores del sector.
- Promover la difusión y adopción del SNC en el sector.
- Promover, en el ámbito nacional, la adopción de los EC en el sector.

En cumplimiento de sus funciones el CGCSH a la fecha ha promovido el desarrollo de 21 estándares que fueron publicados en el Registro Nacional de Estándares de Competencia, los cuales han permitido evaluar y certificar las competencias laborales que avalan los conocimientos, habilidades y destrezas de las personas que se encuentra trabajando dentro del sector hídrico nacional (SHN), aun cuando no tengan una formación profesional.

En la actualidad no se cuenta con un análisis completo del sector hídrico en cuanto a funciones ya estandarizadas dentro del Sistema Nacional de Competencias, que permita planear el fortalecimiento del capital humano, basado en las necesidades que se presentan. La caracterización del Sector Hídrico especifica la información necesaria de las funciones normalizadas, lo que permite al personal directivo priorizar las necesidades de capacitación y certificación de competencias, a fin de incrementar la productividad de su institución y por ende la del sector.

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad no se cuenta con una fotografía completa del sector en cuanto a las funciones ya estandarizadas dentro del Sistema Nacional de Competencias que permita planear el fortalecimiento del capital humano basado en las necesidades que se presentan en el sector hídrico nacional.

Tampoco se han realizado estudios sobre las necesidades o requerimientos de certificación por institución dentro de este sector y más bien se ha seguido una estrategia de estandarizar o normalizar lo que a un grupo se le ocurre. Aunado a esto, no existe información del número de personas que desarrollan cada una de las funciones, en las instituciones del sector agua del país.

Contar con el estudio de oferta y demanda de los estándares de competencia, propiciaría una mejor respuesta del sector a la problemática que demanda la solución en la sociedad.

Esta caracterización logrará especificar la información necesaria de las funciones normalizadas y permitiría al personal directivo priorizar las necesidades de certificación de competencias, a fin de incrementar la productividad de su institución y por ende la del sector.

OBJETIVOS

General

Realizar un análisis de las funciones estandarizadas en el sector hídrico en cuanto a sus características tales como clasificación del sector, indicadores económicos, empleo, productividad, entre otros.

Objetivos Específicos

- Elaborar informe de resultados obtenidos en el estudio realizado.
- Elaborar un sistema para el control de la información de las funciones normalizadas.

1. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO DEL SECTOR HÍDRICO

1.1 Antecedentes

Con base en las iniciativas globales para acelerar las acciones tendientes a preservar, proteger y optimizar el uso de los recursos naturales - cada vez más escasos - se vuelve prioritario impulsar toda clase de programas, estrategias y mecanismos que aseguren su puesta en marcha, toda vez que se tornan en eslabones cada vez más críticos de la cadena de sustentabilidad regional.

En el caso del agua, como recurso estratégico de primer orden y cuya escasez redundaría en una eventual crisis alimentaria y energética, resulta impostergable optimizar cada una de las etapas de su ciclo vital; desde su fuente de aprovisionamiento y distribución hasta su tratamiento y posterior re utilización.

En las distintas ediciones del Informe sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo (WWDR, 2014) se ha destacado claramente que la preocupante crisis hídrica es, en gran medida, una crisis de gobernanza. Muchos países carecen de instituciones, legislación e instrumentos financieros para hacer frente a sus respectivas crisis.

1.2 Entorno Internacional

El agua se presenta de forma irregular en el tiempo y en la geografía, lo cual complica los procesos del agua, especialmente si se consideran los extremos con los que se presenta -sequías o inundaciones- agravados por la amenaza del cambio climático.

Para regular la variabilidad con la que naturalmente se dispone del agua, a lo largo de la historia las sociedades han creado infraestructura hidráulica e instalaciones para disponer de los volúmenes requeridos que les permita satisfacer oportunamente sus necesidades de salubridad y desarrollo.

Desafortunadamente, el agua se encuentra en una creciente degradación y con la amenaza del cambio climático en virtud a que el crecimiento económico se realiza sin controles ambientales acompañado por un alto crecimiento demográfico.

La disponibilidad de agua promedio anual en el mundo es de aproximadamente 1,386 billones de hm^3 , de los cuales el 97.5% es agua salada y sólo el 2.5%, es decir 35 billones

de hm^3 , es agua dulce, de esta cantidad, casi el 70% no está disponible para consumo humano porque se encuentra en glaciares, nieve y hielo (gráfica 2.0).

Del agua que técnicamente está disponible para consumo humano, sólo una pequeña porción se encuentra en lagos, ríos, humedad del suelo y depósitos subterráneos relativamente poco profundos, cuya renovación es producto de la infiltración. Mucha de esta agua teóricamente utilizable se encuentra lejos de las zonas pobladas, lo cual dificulta o vuelve imposible su utilización efectiva.

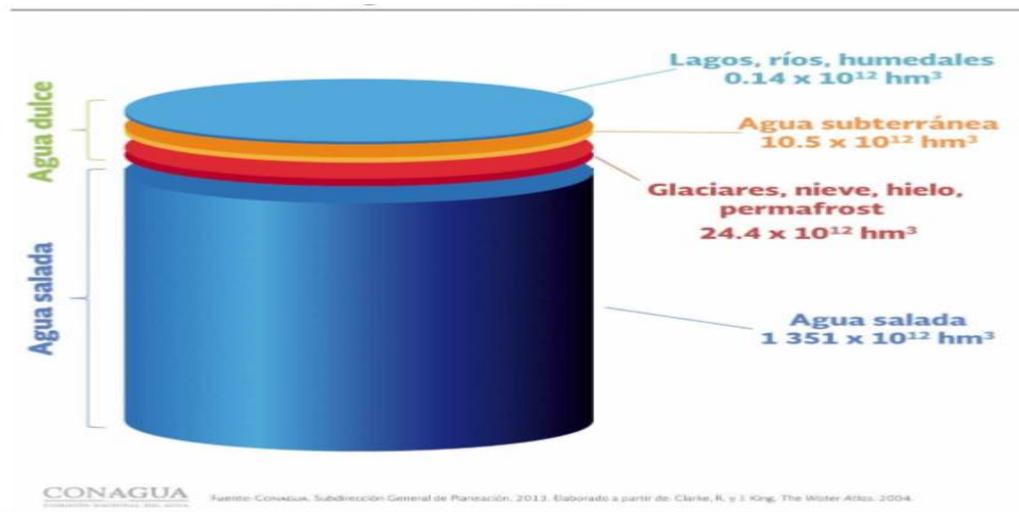


Figura 1.1 Distribución del Agua en el Mundo.

Por otra parte, se estima que en 1950, la población mundial ascendía a 2,532 millones de personas, mientras que para el 2011 había aumentado a 6,974 millones.

A partir de los últimos sesenta años, el crecimiento se concentró principalmente en las regiones en desarrollo, tendencia que se mantendrá hasta el año 2050, como se observa en la Figura 1.1, se estima que para el 2050 la población mundial será de 9,306 millones.

Cabe destacar la creciente concentración de la población en zonas urbanas, como se ilustra en la Figura 1.2, por el contrario, la población rural, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, tenderá a disminuir.

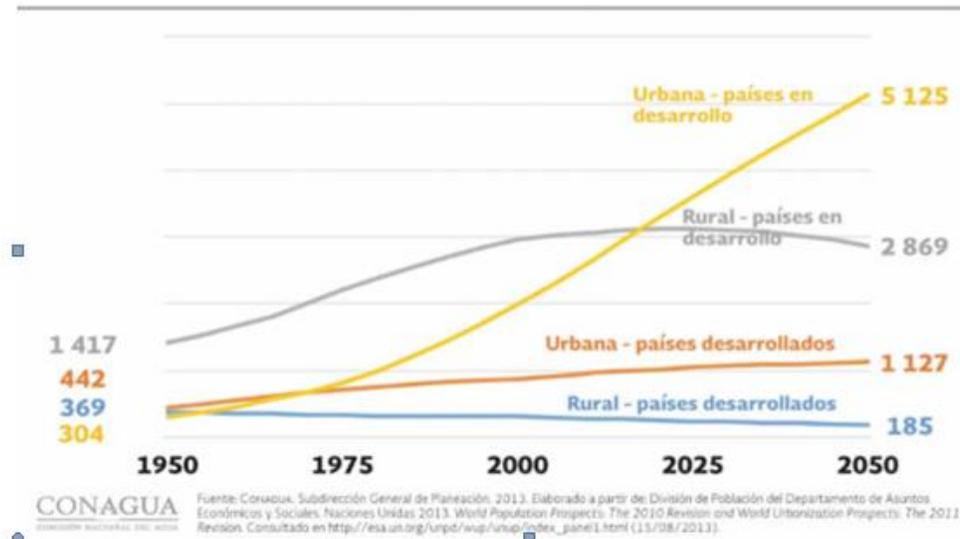


Figura 1.2 Población Mundial según regiones y desarrollo.

En la Tabla 1.1 se presentan los países del mundo con mayor población, entre los cuales México se encuentra en el undécimo lugar a nivel mundial.

Pos.	País	Proyección de población al 1/7/2015	Densidad (Hab./km ²)	Censo más reciente, población	Densidad (Hab./km ²)
1	China	1 370 793 000	143	1 367 781 000	143
2	India	1 299 499 000	410	1 210 854 977	382
3	Estados Unidos	321 322 000	35	320 205 000	35
4	Indonesia	255 462 000	134	255 461 700	134
5	Brasil	204 519 000	24	203 733 000	24
6	Pakistán	191 785 000	241	189 076 000	238
7	Nigeria	185 043 000	200	164 294 516	178
8	Bangladés	158 762 000	1 076	157 845 000	1070
9	Rusia	144 031 000	8	143 657 134	8
10	Japón	126 899 000	336	127 020 000	336
11	México	121 006 000	62	121 005 815	62
12	Filipinas	102 965 000	343	102 965 300	343
13	Vietnam	91 812 000	277	90 493 352	273
14	Etiopía	90 076 000	85	90 076 012	85
15	Egipto	88 523 000	89	87 886 000	88

Pos.	País	Proyección de población al 1/7/2015	Densidad (Hab./km ²)	Censo más reciente, población	Densidad (Hab./km ²)
16	 Alemania	81 172 000	227	80 767 000	226
17	 Irán	78 778 000	48	78 066 000	48
18	 Turquía	78 254 000	102	76 667 864	100
19	 República Democrática del Congo	71 246 000	30	71 246 000	30
20	 Tailandia	68 387 000	133	65 926 261	128
21	 Francia	64 375 000	118	64 183 000	118
22	 Reino Unido	64 915 000	267	64 105 700	264
23	 Italia	61 063 000	203	60 782 027	202
24	 Sudáfrica	54 844 000	45	54 002 000	44
25	 Myanmar	52 187 000	77	51 419 420	76

Tabla 1.1 Países con Mayor Población.

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Pa%C3%ADses_por_densidad_de_poblaci%C3%B3n

1.3 Entorno Nacional

México vive en estrés hídrico y ciertas cuencas lo experimentan con mayor intensidad que otras. En los últimos sesenta años, la cantidad de agua disponible para cada persona ha disminuido drásticamente debido al crecimiento demográfico; aunado a ello, el agua está repartida de forma desigual en México y más de tres cuartas partes de la población viven en regiones donde hay poca.

Mejorar la calidad de los ríos, lagos y acuíferos constituye otro reto importante en México. La calidad de las aguas superficiales y subterráneas se ve amenazada por la contaminación proveniente de fuentes localizadas y difusas, y por la falta de atención a las descargas de aguas residuales.

Estrés hídrico por cuenca fluvial: línea base, 2050

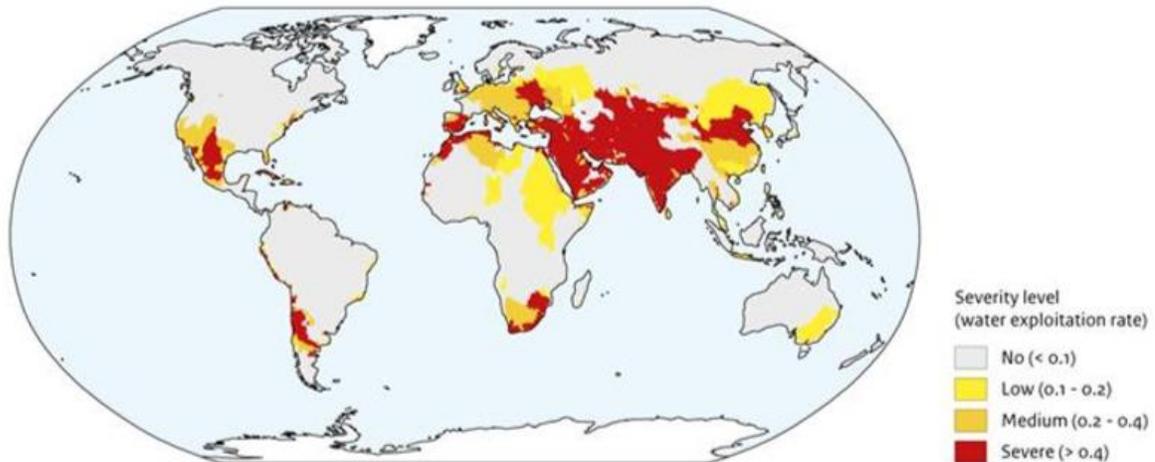


Figura 1.3 Estrés hídrico por cuenca fluvial: Línea base, 2050
Fuente: OECD Environmental Outlook Baseline; datos de IMAGE.
Hacer posible la reforma de la gestión del agua en México
© OCDE 2013

Actualmente, 91.3% de la población tiene acceso a servicios de agua potable, y 89.9%, a servicios de saneamiento. En los próximos 20 años, México deberá proporcionar servicios de agua potable a 36 millones de habitantes más, y servicios de saneamiento a otros 40 millones. Los estados que afrontarán los mayores retos son Baja California, Chiapas, México, Jalisco, Puebla y Veracruz.

Por otro lado, el país es altamente vulnerable a inundaciones, sequías y fenómenos de agua extremos. Entre 1980 y 2007, las inundaciones, los huracanes y las sequías afectaron a más de 8 millones de personas y provocaron daños por 130 mil millones de pesos mexicanos. Tan sólo en 2010, los huracanes golpearon a 118 municipios de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas; 138 municipios de Campeche, Puebla y Veracruz; y 56 en Chiapas y Oaxaca. Los pronósticos del comportamiento del clima indican que 17 estados sufrirán inundaciones; en ellos se concentra más del 60% de la población.

Para hacer frente a tales retos, México cuenta actualmente con un marco legal que se ha ido fortaleciendo para la gestión de recursos hídricos. Adicionalmente existen varias instituciones a nivel federal y estatal, por otra parte México utiliza una selección de instrumentos económicos, desde los cobros por extracción hasta los mercados de agua.

Sin embargo, el aumento sustancial de la inversión pública en el sector no ha resuelto todos los desafíos. Por ejemplo, hasta la fecha, la implementación de políticas sigue

siendo dispareja; y el sector carece de mecanismos de coordinación para solucionar la fragmentación territorial e institucional.

Veinte años después de su creación, los consejos de cuenca no están funcionando del todo. El marco regulatorio para el agua potable y los servicios de saneamiento se ha atomizado entre múltiples actores; y es evidente que los subsidios perjudiciales en otros sectores (energía, agricultura) se contraponen a los objetivos de las políticas del agua.

1.4 Información económica del agua

La Valoración del agua ha pasado por diversos enfoques y dimensiones. Desde el tradicional enfoque económico hasta los enfoques bidimensionales o multidimensionales.

De acuerdo a la FAO, el valor es lo que los interesados deciden en conjunto. Por eso se considera la valoración como un medio práctico para ayudar a los interesados a expresar los valores que los bienes y servicios relacionados con el agua representan, y apoyarlos para que concilien las diversas demandas de agua.

Un nuevo informe de la FAO señala que el uso indiscriminado del enfoque económico puede exagerar "la expresión monetaria del valor" a expensas de otras dos importantes dimensiones: los valores ambientales, como la función de las corrientes de agua en el mantenimiento de la biodiversidad y la integridad del ecosistema y los valores sociales, que básicamente pueden significar sencillamente el uso del agua para producir alimentos. Se necesitan, según el estudio, criterios para valorar el agua que reconozcan la triple dimensión básica, y den valor por igual al uso económico, social y ambiental de la misma.

El documento señala que una valoración acertada del agua sólo es posible con la participación de todos los usuarios interesados. Con ánimo de examinar algunos enfoques participativos, presenta casos de Camboya, Sri Lanka y Tanzania, donde se incluyeron instrumentos y métodos de valoración en la gestión de los recursos de agua en "la vida real". "Descubrimos que el concepto de 'valor' es de por sí subjetivo -señala León Hermans, de la FAO, y coautor del informe.

1.5 Retos y Oportunidades del Sector Hídrico

Rol de la Planeación y Estrategia

En línea con las recomendaciones del documento OECD (2013) Hacer posible la reforma de la gestión del agua en México. Diagnóstico y Propuesta, se requiere fortalecer el papel, las prerrogativas y la autonomía de los consejos de cuenca de modo que puedan diseñar y aprobar políticas adaptadas al contexto, desarrollar planes de cuenca que no se encuentren limitados a la identificación de proyectos y generar los recursos necesarios para llevar a cabo sus tareas. Esto implicaría independencia de los consejos de cuenca y reforma al sistema tributario del país.

En este sentido, las responsabilidades descentralizadas hacia un estado o entidad de gestión de cuenca en particular deberían de corresponder al reto específico del agua en ese territorio y a las capacidades en términos de financiamiento, conocimientos técnicos y necesidad de reforma

Rol del Financiamiento

En el mapeo por rol del presente estudio las atribuciones de financiamiento están sesgadas por completo al sector gubernamental y a los usuarios. En este sentido, existe un área de oportunidad muy importante para incentivar el financiamiento privado con beneficios en eficiencia y costo.

La experiencia en los últimos 20 años en el ámbito nacional e internacional ha demostrado que la Participación del Sector Privado (PSP) en agua y saneamiento aporta importantes beneficios al sector, principalmente de eficiencia y en menor medida de inversión, y conlleva riesgos u obstáculos que pueden ser mitigados adecuadamente con un buen diseño de contrato, disposición y buena fe en las dos partes.

La PSP se considera viable en los municipios o ciudades con más de 50 mil habitantes (por cuestiones de economías de escala y por las mayores posibilidades de que el privado recupere su inversión, aunque no se descartan poblaciones menores); donde existe la voluntad política del municipio y el respaldo del estado correspondiente y donde se ha notado que los niveles de eficiencia son muy bajos y la PSP pudiera mejorarlos.

La inclusión de la PSP en la prestación de servicios de agua y saneamiento debe darse en un ambiente de total transparencia e intercambio de información entre las partes y con la sociedad, recomendablemente a través de una licitación pública.

En contraparte, México requiere prestar más atención a la eficiencia del gasto público y de las decisiones de inversión, toda vez que tienden a incrementar el gasto público en materia de agua. Para garantizar retorno y rentabilidad social, es necesario que las decisiones estén perfectamente coordinadas entre el sector público y privado.

Rol de Regulación

En línea con las recomendaciones de los roles de planeación y estrategia y, de financiamiento, se hace imperativo clarificar el marco regulatorio de los servicios de agua para eliminar redundancias y llenar los vacíos en la función de regulación.

Es necesario también, revisar la forma como se establecen atribuciones y responsabilidades en los tres órdenes de gobierno,

De la misma forma para cerrar e impulsar un círculo virtuoso de regulación, es necesario fortalecer la aplicación y el cumplimiento del marco regulatorio y finalmente, incluir los indicadores para medir la calidad y eficiencia de los servicios respecto a la voz del cliente.

Brecha de capacidades

Aprovechando las redes de investigadores se deben articular plataformas para compartir las buenas prácticas en niveles de cuenca, municipal y estatal con la sociedad civil organizada, apoyándose desde las universidades y centros de investigación (CONAGO-IMTA-ANEAS como ejemplo) recopilar, revisar y compartir casos de éxito con objeto de sustentar y garantizar una toma de decisiones rentable que asegure la propagación de círculos virtuosos en la réplica de las historias exitosas.

Mediante las mismas plataformas impulsar la transparencia, el intercambio de información y la participación civil para garantizar procesos de toma de decisiones más incluyentes, así como una mejor evaluación, supervisión, integridad y rendición de cuentas en el sector del agua.

1.6 Análisis de los servicios de agua potable y saneamiento bajo la Clasificación Industrial de América del Norte 2013 (SCIAN)

“El Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) es el clasificador de actividades económicas único para la región de América del Norte. El SCIAN contiene categorías (actividades económicas clasificadas en él, en cualquier nivel de agrupación) acordadas de forma trilateral por Estados Unidos (EE.UU.), Canadá y México, y otras de detalle nacional.

Para construir el SCIAN, México, EE.UU. y Canadá realizaron una gran cantidad de investigaciones que dieron como resultado un sistema de clasificación actualizado, con la mayor cobertura de actividades económicas y basado en un solo criterio que homogeneiza la forma en que está agrupado”¹.

El objetivo del SCIAN en México, es proporcionar un marco único, consistente y actualizado para la recopilación, análisis y presentación de estadísticas de tipo económico, que refleje la estructura de la economía mexicana. El SCIAN México es la base para la generación, presentación y difusión de todas las estadísticas económicas del INEGI. Su adopción por parte de las Unidades del Estado, permitirá homologar la información económica que se produce en el país, y con ello contribuir a la de la región de América del Norte².

Asimismo, esta herramienta es utilizada también en la elaboración de estándares de competencia dentro del Sistema Nacional de Competencias, para clasificar la función a estandarizar en el grupo correspondiente.

La estructura del SCIAN maneja varios niveles de clasificación de las actividades económicas en México. Asimismo, que aunque no forma parte del SCIAN, se incluye una clasificación que abarca tres tipos de actividades económicas: principales, secundarias y auxiliares. Las actividades relacionadas con el agua están inmersas en las secundarias.

El SCIAN México 2013 consta de cinco niveles de agregación: sector, subsector, rama, subrama y clase de actividad económica. El sector es el nivel más general; la clase, el más desagregado. El sector se divide en subsectores. Cada subsector está formado por

¹ INEGI, página web <http://www.inegi.org.mx/sistemas/scian/contenidos/Contenidos/FAQ.aspx?c=76016>

² INEGI, página web <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/SCIAN/presentacion.aspx>

ramas de actividad, las cuales se dividen en subramas. Las clases, por su parte, son desgloses de las subramas, como se muestra en el esquema de la Figura 1.4.

Para el caso de la clasificación de las actividades relacionadas con agua están de la siguiente manera:

Sector:

22 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final.

Subsector:

222 Suministro de agua y suministro de gas por ductos al consumidor final^{MÉX.}

Rama:

2221 Captación, tratamiento y suministro de agua^{MÉX.}

Subrama:

22211 Captación, tratamiento y suministro de agua^{MÉX.}

Clase:

222111 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público^{MÉX.}

222112 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector privado^{MÉX.}

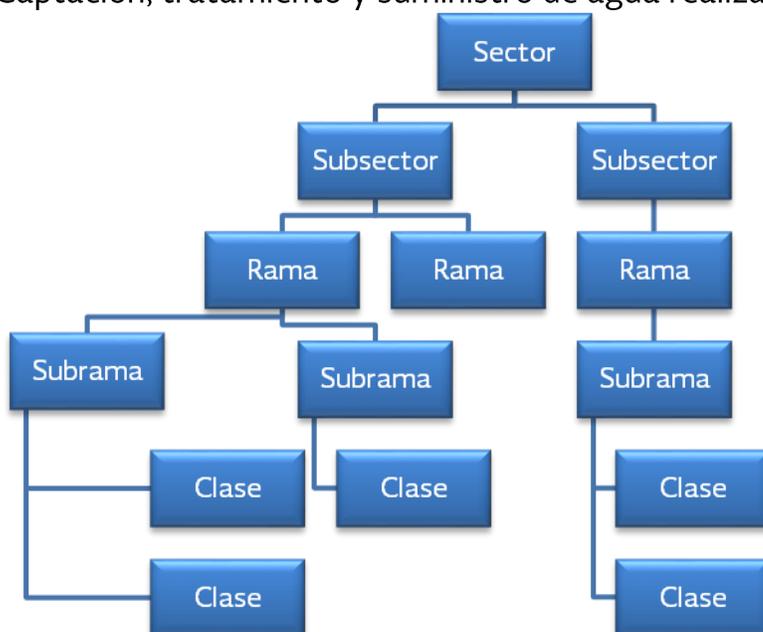


Figura 1.4 Niveles de agregación del SCIAN 2013.

La clasificación de las actividades relacionadas con los servicios de agua se esquematiza en la Figura 1.5.

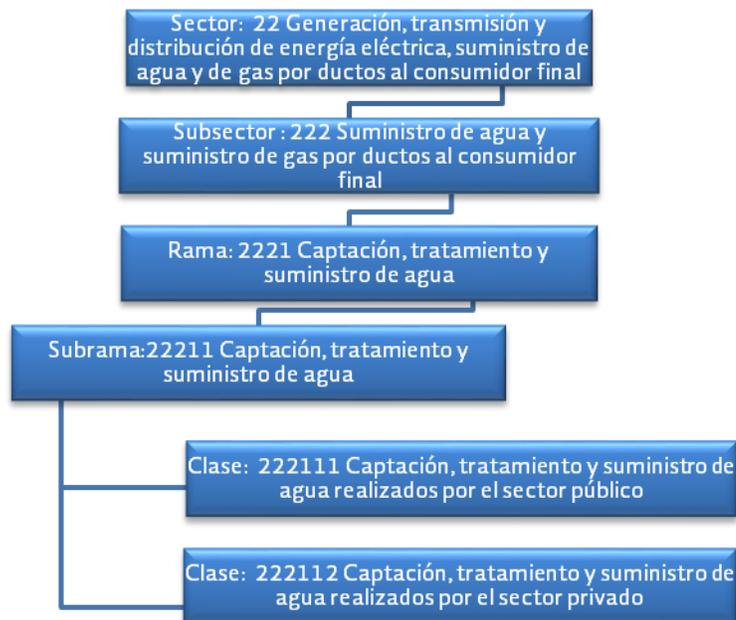
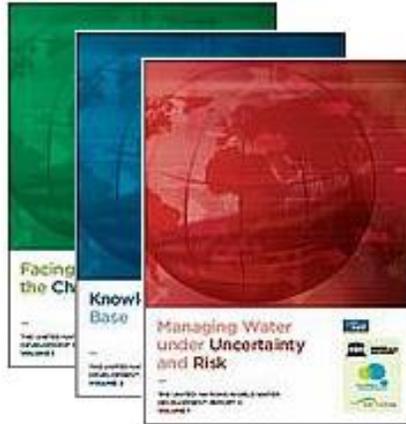


Figura 1.5 Esquema de la clasificación en el SCIAN 2013 de las actividades económicas relacionadas con agua.

De acuerdo al INEGI en 2013, las actividades secundarias, en la que están inmersas las actividades de servicios de agua potable y saneamiento, representaron el 34.84% del producto interno bruto anualizado (21,570 millones de pesos). De ese porcentaje el 1.66% (4.77% respecto al total de las actividades secundarias) correspondieron a la actividad específica de Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final (1,030 millones de pesos).

1.7 Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo

Este informe publicado cada año conjuntamente con el Foro Mundial del Agua, es el documento principal de las Naciones Unidas sobre el agua.



Se trata de un estudio exhaustivo que ofrece un panorama global sobre el estado de los recursos de agua dulce del planeta y tiene como objetivo proporcionar herramientas a los responsables de la toma de decisiones para la implementación del uso sostenible de los recursos hídricos.

Relacionado con el factor humano, el informe menciona que los "Profesionales del agua necesitan contar con un mejor entendimiento del amplio contexto político, económico y social, mientras que los políticos deben estar mejor informados sobre las cuestiones relacionadas con los recursos hídricos". Todas estas directrices apuntan a una necesidad urgente de mejorar las capacidades de los distintos actores.

Por lo anterior se impulsarán actividades de capacitación que se llevarán a cabo en la Sede del WWAP situada en Perugia, Italia.

El módulo para el Desarrollo de Capacidades del WWAP está formado por tres sub módulos principales, los cuales se describen a continuación.

Programa de formación sobre evaluación y seguimiento de los recursos hídricos

Este sub módulo está estrictamente ligado al objetivo que ONU-Agua ha encomendado al WWAP: cuya razón de ser es ayudar a los países, en especial a los países en desarrollo, a mejorar la evaluación del nivel y el estado de sus recursos de agua dulce.

Las actividades desarrolladas en este programa tienen como objetivo el fomento de capacidades en las siguientes materias: tecnologías de evaluación y seguimiento de los

recursos hídricos, bases de datos, gestión institucional de las actividades de evaluación y educación y formación.

Programa de formación sobre resolución de conflictos

El PCCP (Del Conflicto Potencial a la Cooperación Potencial), una contribución del Programa Hidrológico Internacional al WWAP, desarrolla programas de formación en materia de cooperación en aguas transfronterizas y que serán específicos para cada región, por ejemplo África, América Latina, Europa Sudoriental y la región árabe.

Los módulos formativos del PCCP sobre negociación y mediación de conflictos relacionados con el agua permiten adentrarse en el arte de la cooperación y de la generación de confianza en la gestión de los recursos hídricos transfronterizos. Estos módulos se centran en los conceptos generales de la cooperación y la mitigación de conflictos, y sirven como foro para que los participantes puedan intercambiar sus ideas y conocimientos.

Programa de formación en las áreas prioritarias del WWDR4

Este programa identifica entornos específicos que son vulnerables a crisis hídricas (por ejemplo, aquellos que se enfrentan a presiones provocadas por la variabilidad y el cambio climático), y proporciona orientaciones científicas y técnicas para ayudar a las regiones afectadas a desarrollar su capacidad en materia de gestión adaptativa.

El programa se centra específicamente en temas relevantes que se han planteado durante la preparación del WWDR4, incluyendo las cuestiones que afectan a los recursos hídricos examinadas en el tema global "Gestionar el agua en un contexto de incertidumbre y riesgo". Las implicaciones del cambio climático en los recursos hídricos también se abordarán dentro de los temas principales.

Los programas de formación del WWAP están dirigidos a gestores experimentados en el campo de los recursos hídricos y en otros sectores relacionados, así como a responsables de la toma de decisiones con distintos niveles de responsabilidad y grados de experiencia.

Este sub módulo está diseñado para tratar cuestiones globales, mientras que la formación específica aborda perspectivas regionales y situaciones de estrés hídrico concretas. La formación específica se centra primero en África, el Mediterráneo y América Latina. El material formativo para el desarrollo de capacidades incluirá y girará

en torno a las publicaciones del WWAP. De hecho, las publicaciones paralelas, los informes especiales y las notas informativas pretenden ser herramientas útiles para el desarrollo de capacidades que fomenten un entendimiento integral de las cuestiones relacionadas con los recursos hídricos, el desarrollo sostenible a largo plazo y las acciones políticas adecuadas al respecto.

2. ANÁLISIS DEL MARCO NORMATIVO DEL SECTOR HÍDRICO EN MÉXICO

El objeto del presente apartado es profundizar en el marco Normativo y Legal, precisamente con base en una atribución legal de CONAGUA que le da la Ley de Aguas Nacionales en cuanto a la “planificación e instrumentación de programas y acciones para la caracterización de funciones normalizadas en materia de agua y su gestión, así como para la formación y capacitación de recursos humanos en las mismas materias”.

El Estudio del contexto hídrico, económico y político-jurídico de México nos permite comprobar que la gestión del agua en este país ha evolucionado en función de las ideologías que han forjado su historia y de las coyunturas económicas. Uno de los periodos clave en el cual se dio un gran giro a las políticas públicas del agua es el de 1982 y años siguientes, a partir de los cuales se denota una importante intervención de los organismos económicos internacionales que modelaron, en primer término el marco normativo mexicano y luego sus estructuras organizacionales.

Es evidente que estas transformaciones profundas no han sido aceptadas aún de manera unánime por todos los sectores de la población. El debate se había centrado en la transformación clandestina del estatus jurídico del agua, ya que ninguna modificación constitucional o legislativa al respecto había sido sometida a las instancias oficiales del Congreso hasta la reciente modificación constitucional al Artículo 4 en 2012 que establece: *“Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines”*.

El agua forma parte de las grandes preocupaciones del pueblo mexicano y ha llegado a ser una cuestión de seguridad nacional. México, como signatario del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, se comprometió a asegurarle a toda su población el suministro de agua de buena calidad.

A pesar de los grandes esfuerzos hechos por el gobierno mexicano, el abastecimiento de agua a una población tan numerosa, en un contexto de crecimiento económico y de diversificación de las actividades, sigue siendo uno de los principales problemas de este país.

2.1 Ordenamientos legales rectores

Con Base en el Programa Nacional Hídrico 2014-2018, el marco normativo del SHN, responde a los principios que emanan de varios ordenamientos legales, siendo los principales los mencionados a continuación:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley de Aguas Nacionales.
- Ley de Planeación.
- La Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria (LFPRH).

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

El ordenamiento legal más importante es la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. En su Artículo 25 menciona que le corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la soberanía de la nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales.

En segundo término, en el Artículo 26 constitucional se establece que el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la Nación. La planeación del desarrollo nacional debe ser de carácter democrático y los fines del Proyecto de Nación contenidos en la Constitución determinan los objetivos que se incorporan en el Plan Nacional y los Programas de Desarrollo. Además, mediante la participación de los diversos sectores sociales se recogen las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas a estos instrumentos de gestión del Gobierno de la República.

Asimismo, los párrafos quinto y sexto del Artículo 27 constitucional determinan que las aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponden originalmente a la nación, que ese dominio es inalienable e imprescriptible, y la explotación, uso o aprovechamiento del recurso no podrá realizarse sino mediante

concesiones otorgadas por el Ejecutivo Federal de conformidad a las reglas y condiciones que establezcan las leyes.

De acuerdo con el Artículo 115 constitucional, la responsabilidad de prestar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento corresponde a los municipios, sujetos a la observancia de leyes tanto federales como estatales. El último ejercicio censal que levantó un padrón completo a nivel nacional encontró que el número de empleados para la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento fue de 123,642 (2013, INEGI).

Por su parte, el artículo 134 constitucional estipula que los recursos económicos de que disponga la Federación, los estados, los municipios, el Distrito Federal y los órganos político-administrativos de sus demarcaciones territoriales se administrarán con eficiencia, eficacia, economía, transparencia y honradez.

Ley de Aguas Nacionales

La Ley de Aguas Nacionales, como señala en el Artículo 1, es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

En la fracción I del Artículo 7 de la misma Ley de Aguas Nacionales, menciona a la gestión integrada de las aguas nacionales de utilidad pública, y la señala como prioridad y asunto de seguridad nacional. Por otra parte el Artículo 15 establece que la planificación hídrica debe ser de carácter obligatoria para la gestión integrada de los recursos hídricos, conservación de los recursos naturales, de los ecosistemas vitales y del medio ambiente, lo que convierte al proceso como el instrumento más importante de la gestión hídrica.

Ley de planeación

La Ley de Planeación establece las normas y principios básicos que guían la planeación nacional del desarrollo, así como las bases de un Sistema Nacional de Planeación Democrática (SNPD). El Artículo 2 de la Ley de Planeación establece que ésta deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo integral del país y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales y económicos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Por otra parte, el Artículo 4 de la misma Ley

estipula que es responsabilidad del Ejecutivo Federal conducir la planeación nacional del desarrollo con la participación democrática de los grupos sociales.

En la misma ley, en el Artículo 22 se señala que el Plan Nacional de Desarrollo indicará los programas especiales que deben ser elaborados, los cuales observarán congruencia con el mismo.

Además, el mismo ordenamiento en el Artículo 26 establece que los programas especiales se referirán a las prioridades del desarrollo integral del país, fijadas en el Plan Nacional de Desarrollo o las actividades relacionadas con dos o más dependencias coordinadoras de sector.

Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria (LFPRH)

Establece en el Artículo 16 los parámetros para la elaboración y aprobación de la Ley de Ingresos y el Presupuesto de Egresos, los cuales deben realizarse con base en objetivos y parámetros cuantificables de política económica y tomando en consideración los indicadores de desempeño correspondientes. Además deberán ser congruentes con el PND 2013-2018 y los programas que se derivan del mismo.

2.2 Legislación nacional

A continuación se enlistan otras leyes relevantes que de alguna u otra manera se deben considerar en el sector hídrico.

Leyes

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (D.O.F. 28-01-1988, última reforma D.O.F. 05-11-2013).
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (D.O.F. 25-02-2003, última reforma D.O.F. 07-06-2013).
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (D.O.F. 08-10-2003, última reforma D.O.F. 05-11-2013).
- Ley General de Vida Silvestre. (D.O.F. 03-07-2000, última reforma D.O.F. 05-11-2013).

- Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados. (D.O.F. 18-03-2005).
- Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos. (D.O.F. 01-02-2008).
- Ley General de Cambio Climático. (D.O.F. 06-06-2012).
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. (D.O.F. 07-06-2013).
- Ley General de Bienes Nacionales. (D.O.F. 20-5-2004, última reforma D.O.F. 07-06-2013).
- Ley de Productos Orgánicos. (D.O.F. 07-02-2006)
- Ley Agraria. (D.O.F. 26-2-1992, última reforma D.O.F. 9-04-2012).
- Ley de Adquisiciones y Arrendamientos y Servicios del Sector Público. (D.O.F. 4-01-2000, última reforma D.O.F. 16-01-2012).
- Ley de Amparo, reglamentaria de los artículos 103 y 107 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (D.O.F. 2-04-2013).
- Ley de Expropiación. (D.O.F. 25-11-1936, última reforma D.O.F. 27-01-2012).
- Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. (D.O.F. 24-07-2007, última reforma D.O.F. 7-06-2012).
- Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas. (D.O.F. 4-01-2000, última reforma D.O.F. 9-04-2012).
- Ley del Servicio Profesional de Carrera en la Administración Pública Federal. (D.O.F. 10-04-2003, última reforma D.O.F. 9-01-2006).
- Ley Federal de Derechos. (D.O.F. 31-12-2008, última reforma D.O.F. 09-04-2012).
- Ley Federal de las Entidades Paraestatales. (D.O.F. 14-05-1986, última reforma D.O.F. 9-04-2012).

- Ley Federal de los Trabajadores al Servicio del Estado, Reglamentaria del Apartado B) del Artículo 123 Constitucional. (D.O.F. 28-12-1963, última reforma D.O.F. 03-05-2006).
- Ley Federal de Procedimiento Administrativo. (D.O.F. 04-08-1994, última reforma D.O.F. 09-04-2012).
- Ley Federal de Procedimiento Contencioso Administrativo. (D.O.F. 1-12-2005, última reforma D.O.F. 28-01-2011).
- Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos. (D.O.F. 13-03-2002, última reforma D.O.F. 15-06-2012).
- Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos. (D.O.F. 31-12-1982, última reforma D.O.F. 9-04-2012).
- Ley Federal de Sanidad Animal. (D.O.F. 25-07-2007, última reforma D.O.F. 07-06-2012).
- Ley Federal de Sanidad Vegetal. (D.O.F. 5-01-1994, última reforma D.O.F. 16-11-2011).
- Ley Federal de Democratizar la Productividad y Acceso a la Información Pública Gubernamental. (D.O.F. 11-06-2002 última reforma D.O.F. 8-06-2012).
- Ley Federal del Mar. (D.O.F. 08-01-1986; fe de erratas 09-01-1986).
- Ley Federal sobre Metrología y Normalización. (D.O.F. 01-07-1992, última reforma D.O.F. 9-04-2012).
- Ley Minera (D.O.F. 26-06-1992, última reforma D.O.F. 26-06-2006).
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. (29-12-1976 última reforma D.O.F. 02-04-2013).
- Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (D.O.F. 5-06-2002 última reforma D.O.F. 9-04-2012).

- Ley Reglamentaria de la Fracción XIII bis del Apartado B, del artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (D.O.F. 30-12-1983, última reforma D.O.F. 9-04-2012).
- Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo. (D.O.F. 29-11-1958 última reforma D.O.F. 28-11-2008).
- Ley Federal para el Control de Sustancias Químicas Susceptibles de Desvío para la Fabricación de Armas Químicas (D.O.F. 03-07-2009, última reforma D.O.F. 03-07-2009).
- Ley de Desarrollo Rural Sustentable (D.O.F. 07-12-2001, última reforma D.O.F. 12-01-2012).
- Ley de Ciencia y Tecnología (D.O.F. 5-06-2002, última reforma D.O.F. 7-06-2013).
- Ley de Comercio Exterior (D.O.F. 27-07-1993, última reforma D.O.F. 21-12-2006).
- Ley del Servicio de Tesorería de la Federación (D.O.F. 31-12-1985, última reforma D.O.F. 9-04-2012).
- Ley Federal de Archivos (D.O.F. 23-01-2012).
- Ley General de Contabilidad Gubernamental (D.O.F. 31-12-2008, última reforma 12-11-2012).
- Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (D.O.F. 28-11- 2008, última reforma D.O.F. 7-06-2013).
- Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (D.O.F. 28-11-2008).
- Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (D.O.F. 22-12-1975, Última reforma D.O.F. 09-04-2012).

Códigos

De la misma forma existen códigos dentro del sector y que deben ser tomados en cuenta para la celebración de acciones y que a continuación se enlistan.

- Código Civil Federal. (D.O.F. 26-05-1928 última reforma D.O.F. 08-04-2013).
- Código Federal de Procedimientos Civiles. (D.O.F. 24-02-1943 última reforma D.O.F. 09-04-2012).
- Código Penal Federal. (D.O.F. 14-08-1931 última reforma D.O.F. 30-10-2013).
- Código Federal de Procedimientos Penales. (D.O.F. 30-08-1934 última reforma D.O.F. 03-05-2013).
- Código Fiscal de la Federación. (D.O.F. 31-12-1981 última reforma D.O.F. 31-12-2012).

Reglamentos

Los reglamentos son la parte más cercana a la operación de las estrategias y acciones; por lo que, también son parte importante a considerar en el sector, éstas son:

- Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (D.O.F. 26-11-2012).
- Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua (última reforma D.O.F. 12-10-2012).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. (D.O.F. 03-06-2004).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. (D.O.F. 30-05-2000, última reforma 26-04-2012, fe de erratas D.O.F. 27-04-2012).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio y la Protección al Ambiente en Materia de Autorregulación y Auditorías Ambientales (D.O.F. 29-04-2010).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas. (D.O.F. 30-11-2000, última reforma D.O.F. 28-12-2000).

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico. (D.O.F. 08-08-2003, última reforma D.O.F. 28-09-2010).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. (D.O.F. 03-06-2004.).
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. (D.O.F 12-01-1994, última reforma D.O.F. 24-05-2011).
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (D.O.F. 21-02-2005).
- Reglamento en Materias de Registros, Autorizaciones de Importación y Exportación y Certificación de Exportación de Plaguicidas, Nutrientes Vegetales y Sustancias y Materiales Tóxicos o Peligrosos. (D.O.F. 28-12-2004).
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (D.O. F. 30-11-2006).
- Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. (D.O.F. 30-11-2006).
- Reglamento de Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados. (D.O.F.19-03-2008, última reforma D.O.F. 06-03-2009).
- Reglamento de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos. (D.O.F. 18-06-2009).
- Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. (D.O.F. 21-08-1991).
- Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural. (D.O.F. 28-11-2012). Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público. (D.O.F. 28-07-2010).
- Reglamento de la Ley de Pesca (D.O.F 29-09-1999, fe de erratas D.O.F 17-11-1999, última reforma D.O.F. 28- 01-2004).

- Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. (D.O.F. 28-07-2010).
- Reglamento de la Ley del Servicio Profesional de Carrera en la Administración Pública Federal (D.O.F. 06-09-2007).
- Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. (D.O.F. 14-01-1999, última reforma D.O.F. 28-11-2012).
- Reglamento de la Ley Federal de la Entidades Paraestatales. (D.O.F. 26-01-1990, última reforma D.O.F. 23-11-2010).
- Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria. (D.O.F. 28-06-2006 y su reforma D.O.F. 05-11-2012).
- Reglamento de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. (D.O.F. 11-06-2003).
- Reglamento de la Ley de Productos Orgánicos (D.O.F. 1-04-2010, fe de erratas D.O.F. 08-04-2010).
- Reglamento de la Ley Minera (D.O.F. 12-10-2012).
- Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal (D.O.F. 21-05-2012).
- Reglamento de la Ley de Comercio Exterior (D.O.F. 30-12-1993, última reforma D.O.F. 29-12-2000).
- Reglamento de la Ley Federal de Variedades Vegetales (D.O.F. 24-09-1998).
- Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (D.O.F. 2-09-2009, última reforma D.O.F. 30-11-2012).
- Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (D.O.F. DOF 11-09-2009).
- Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (D.O.F. 31-05-1993, última reforma D.O.F. 30-11-2012).

Estatutos Orgánicos

Los organismos desconcentrados y descentralizados de la Administración Pública Federal emiten sus estatutos orgánicos. Las principales instituciones con ese estatus, asociadas más directamente con los recursos hídricos se enlistan a continuación:

- Estatuto Orgánico del Instituto de Tecnología del Agua (D.O.F. 13-04-2007; última modificación publicada en el DOF 21-04-2014)
- Estatuto Orgánico de la Comisión Nacional Forestal (D.O.F. 7-08-2006 y su reforma D.O.F. 25-05-2012).
- Estatuto Orgánico del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (D.O.F. 4-10-2013).

2.3 Legislación estatal y municipal

La mayoría de los estados de la República Mexicana toman como base la legislación nacional, pero también tienen las atribuciones de emitir su propia legislación. De igual manera existen algunos instrumentos jurídicos a nivel municipal, que rigen la operación de las instituciones de dicho nivel de gobierno.

En materia de recursos hídricos las principales legislación estatal y municipal que se considera es la siguiente:

- Ley de agua del estado y sus municipios
- Constitución política del estado
- Ley de adquisiciones, arrendamientos y prestación de servicios relacionados con bienes muebles de la administración pública estatal.
- Ley de desarrollo urbano.
- Ley estatal de equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
- Ley de hacienda del estado
- Código fiscal del estado
- Ley de obra pública del estado
- Acuerdos de ayuntamientos
- Reglamentos internos de organismos operadores de agua potable, alcantarillado y saneamiento
- Ley de Hacienda y Administración Municipal
- Ley de Gobierno y Administración Municipal

- Manuales de organización de los organismos operadores de agua potable, alcantarillado y saneamiento

3. ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL SECTOR HÍDRICO EN MÉXICO

La actividad de aprovechamiento, suministro y tratamiento de agua se rige de acuerdo con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; en el Artículo 27 se establece que las aguas nacionales son propiedad de la nación, en el Artículo 115 se adjudica la responsabilidad de los gobiernos municipales para prestar los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de las aguas residuales.

La Comisión Nacional del Agua, los organismos de cuenca y las direcciones estatales de agua, son las instituciones responsables de establecer las políticas para el uso sustentable, la administración, disponibilidad y calidad del agua en el país; apoyan a los organismos operadores para realizar sus funciones en las zonas urbanas y rurales. En el análisis estructural de un sector, se deberían considerar la mayoría de los actores, actividad que resulta un poco laboriosa debido a las empresas e instituciones que forman parte indirectamente de dicho sector.

Para el caso de este estudio, se ha realizado un análisis con base en las instituciones formales relacionadas directamente con los recursos hídricos, dejando a un lado todas las estructuras que apoyan en la prestación de servicios a dichas instituciones. La estructura que tomaremos como base es la siguiente:

3.1 Estructura del Sector Hídrico Nacional

I. Entidades de Gobierno

Podemos dividir las que están conforman el poder ejecutivo y están ligadas directamente con el sector de adscripción en la que está inmerso el recurso hídrico y en otras secretarías relacionadas con el mismo. También el poder legislativo, los gobiernos estatales, los municipales y las universidades públicas y centros públicos de investigación.

Sector de Adscripción

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
- Instituto Mexicano de la Tecnología del Agua (IMTA)
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)

Otras Secretarías

- Secretaría de Economía
- Secretaría de Agricultura, Recursos Pesqueros y Alimentación.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público
- Secretaría de Desarrollo Social
- Secretaría de Salud
- Secretaría de Energía
- Secretaría de Educación Pública

Congreso Federal

- Cámara de Diputados
- Cámara de Senadores

Gobiernos Estatales

- Congresos Locales
- Comisiones Estatales del Agua

Gobiernos Municipales

- Organismos Operadores de Agua Potable y Saneamiento

Universidades Públicas y Centros de Públicos Investigación³

- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- Universidad Autónoma de México, Facultad e Instituto de Ingeniería
- Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa
- Universidad Autónoma del Estado de México
- Universidades Públicas Estatales
- Centros Públicos de Investigación Conacyt

³ Instituciones que junto CONAGUA e IMTA concentran el 80% de la Investigación y Desarrollo Tecnológico, según IMTA (2014) en su Documento sobre el estado de la situación del subsector de investigación científica y desarrollo tecnológico del agua.

II. Entidades de Participación Mixta

Organizaciones Auxiliares de Cuencas

- Consejos de Cuenca
- Comités de Cuenca
- Comités de Aguas Subterráneas

Comités Transectoriales

- Locales de Playas Limpias

III. Entidades de la Sociedad Civil

Distritos de Riego

- Distritos de Riego
- Unidades de Riego

Asociaciones de Usuarios

- Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego

Redes de Académicos

- Sistema de información del agua potable y saneamiento (SIAPS) – Colegio de México
- Red Temática del Agua del Conacyt
- PUMAGUA

Organizaciones de la Sociedad Civil

IV. Entidades Privadas

Gremios y Asociaciones

- ANEAS (Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento)
- ANUR (Asociación Nacional de Usuarios de Riego)
- ANEI (Asociación Nacional de Especialistas en Irrigación)

- AMH (Asociación Mexicana de Hidráulica)

Instituciones Académica Particulares

- ITESM (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey)
- UDLAP

3.2 Mapa institucional de actores relevantes en sector hídrico nacional

Entidades del Gobierno

Sector	Actor Clave / Ámbito Influencia	Rol Principal	Función Orgánica / SHN
Secretaria titular	SEMARNAT	Regulación Planeación Financiamiento	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SECRETARIA TITULAR de la Política Nacional Hídrica.
Sector de adscripción	CONAGUA	Regulación Planeación Financiamiento Formación.	Comisión Nacional del Agua Líder Orgánico y Natural del SHN FUNCION / ROL en el SHN: Encabeza los proyectos e iniciativas de Ley del Sector Hídrico, así mismo Coordina el los Presupuestos Federales del Sector en materia de agua.
	IMTA	Formación Planeación Investigación Desarrollo de tecnología	El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) Es un organismo público descentralizado (y centro público de investigación) que se aboca a enfrentar los retos nacionales y regionales asociados con el manejo del agua. FUNCION / ROL en el SNH: Perfila nuevos enfoques en materia de investigación y desarrollo tecnológicos para proteger el recurso hídrico y asignarlo de manera eficiente y equitativa entre los distintos usuarios.
	Organismos de cuenca	Planeación Regulación	Los OC son representaciones regionales adscritas directamente al titular de la Conagua.

	Direcciones locales de la CONAGUA	Financiamiento Planeación Regulación	<p>FUNCION / ROL en el SNH: Administran y custodian las aguas nacionales, así como los bienes que se vinculan a éstas, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.</p> <p>Son representaciones de la Conagua a nivel estatal con direcciones locales en la entidad federativa de su sede</p> <p>FUNCION / ROL en el SNH: Apoyar a las coordinaciones y subdirecciones de los organismos de cuenca inscritos en sus circunscripciones territoriales.</p>
Gobiernos estatales	Comisiones estatales de agua	Regulación Financiamiento	<p>Instituciones desconcentradas del gobierno estatal o, en su caso, secretarías de estado.</p> <p>FUNCION / ROL en el SNH: Tienen facultades de administración en materia de aguas Nacionales y sus bienes públicos inherentes a nivel estatal.</p> <p>Su función va encaminada a ser un ente coadyuvante para implementar las determinaciones de la CONAGUA. La Constitución establece que, cuando el municipio lo solicite podrán celebrarse convenios municipio-estado para que el último se haga cargo en forma temporal de algún servicio, o bien, se presten o ejerzan coordinadamente por el estado y el propio municipio.</p>
Gobiernos municipales	Gobierno municipal Organismos operadores de agua municipales e	Planeación Financiamiento	<p>FUNCION / ROL en el SNH: Prestan los servicios públicos, cuando no tiene una institución paramunicipal de agua (organismos operadores, desde una oficina interna en la administración municipal. Cuando le resulta inviable o complejo prestarlos o administrarlos, los entrega al gobierno estatal o recurre a financiamiento estatal para tal fin.</p> <p>Son organismos públicos descentralizados, de la Administración Municipal. Destacan algunos organismos operadores que</p>

	intermunicipales		sobresalen por su tamaño y funcionamiento como el SACMEX, el Servicio de Agua y Drenaje de Monterrey, la Secretaría del Agua del Estado de México FUNCION / ROL en el SNH: Prestar servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento a las comunidades y ciudades del municipio correspondiente.
--	-------------------------	--	---

Entidades Mixtas

Sector	Actor Clave	Rol Principal	Función Orgánica / SHN
Órganos auxiliares de cuenca	Consejos de cuenca	Planeación	Son órganos Colegiados auxiliares de los organismos de cuenca, definidos por ley como de integración mixta, con representaciones de las autoridades del agua, de los usuarios y miembros de la sociedad civil organizada. FUNCION / ROL en el SNH: Establecen la planeación, realización y administración de las acciones de gestión de los recursos hídricos por cuenca hidrológica o por región hidrológica
	Comités de cuenca	Planeación	FUNCION / ROL en el SNH: Constituyen órganos auxiliares a los Consejos de Cuenca para la atención de problemáticas muy específicas en zonas geográficas, las microcuencas, muy localizadas
	COTAS	Planeación	Comités Técnicos De Aguas Subterráneas FUNCION / ROL en el SNH: Aseguran el uso sustentable del agua en los acuíferos del país. Al 31 de diciembre de 2011 se habían creado 82 COTAS
Comités inter Sectoriales	Comités de playas limpias	Planeación	Se constituyen como actores especiales creados para los programas en temas transversales del agua FUNCION / ROL en el SNH:

			<p>Previenen y revierten la contaminación de las playas mexicanas, respetando los ecosistemas nativos y haciéndolas competitivas desde el punto de vista turístico. Promueven el saneamiento de las cuencas y acuíferos asociados a las mismas.</p>
--	--	--	---

Entidades Civiles

Sector	Actor Clave	Rol Principal	Función Orgánica / SHN
Distritos de riego	Distritos de riego	Financiamiento	<p>FUNCION / ROL en el SNH: Proporcionan el servicio de riego mediante obras de infraestructura hidroagrícola tales como vaso de almacenamiento, derivaciones directas, plantas de bombeo, pozos, canales y caminos, entre otro. Dichos Proyectos de Irrigación fueron transferidos desde 1992 por el gobierno a particulares o a asociaciones de productores.</p>
	Distritos de temporal tecnificado	Financiamiento	<p>FUNCION / ROL en el SNH: Aminoran los daños a la producción por causa de ocurrencia de lluvias fuertes y prolongadas en áreas geográficas destinadas normalmente a las actividades agrícolas, que no cuentan con infraestructura de riego, mediante el uso de diversas técnicas y obras.</p>
	Unidades de riego	Financiamiento	<p>FUNCION / ROL en el SNH: Prestan el servicio de riego con sistemas de gestión autónoma mediante asociaciones de usuarios u otras figuras de productores organizados para operar las obras de infraestructura hidráulica para la captación, derivación, conducción, regulación, distribución y desalojo de las aguas. Cuentan con infraestructura y sistemas de riego, distintas de un distrito de riego y comúnmente de menor superficie</p>

			que aquél.
Asociaciones de usuarios	Asociaciones de usuarios de agua*	Financiamiento	<p>FUNCION / ROL en el SNH: Cubren un vacío donde el gobierno municipal no logra cumplir su función prestadora de servicios. Son estructuras sociales creadas por grupos de vecinos, en zonas rurales o peri-urbanas, Por medio de estatutos de autogobierno, elección de líderes de manera sencilla, democrática y trabajo mancomunado, dirigen sus esfuerzos para establecer un sistema de protección, captación, potabilización, distribución y pago por el servicio de agua y muchas veces también de saneamiento.</p> <p>*Las asociaciones de usuarios de agua tienen diferentes nombres: Juntas de Agua, Juntas de Saneamiento, Asociaciones Administradoras de Agua Potable y Saneamiento, Comités de Agua Potable, Acueductos Comunales, Cooperativas, Juntas comunitarias, Gestores sociales, entre otras denominaciones.</p>

Entidades Privadas

Sector	Actor Clave	Rol Principal	Función Orgánica / SHN
Gremios y asociaciones	ANEAS	Planeación y Financiamiento	<p>Asociación Nacional de Empresas de Agua Es una asociación formada por representantes de organismos operadores tanto municipales como estatales y privados.</p> <p>FUNCION / ROL en el SNH Definen la problemática común y las estrategias para su solución; funge como interlocutor entre las partes, logra nexos entre los órdenes de gobierno, las instancias de gestión, autoridades e instituciones gubernamentales relacionadas con el sector para promover los marcos regulatorios adecuados que faciliten el diseño de la política pública y la operación de los sistemas para lograr que los</p>

	<p>Otras Asociaciones Representativas</p> <p>ANUR Asociación Nacional de Unidades de Riego</p> <p>ANEI Asociación Nacional de Especialistas de Riego</p> <p>AMH Asociación Mexicana de Hidráulica</p>		<p>organismos operadores de agua mexicanos sean empresas de agua productivas.</p> <p>Son instituciones que asocian a profesionales o representantes de grupos específicos, que apoyan el desarrollo y presencia de estos grupos ante la sociedad o grupos de interés.</p>
--	--	--	---

Para realizar el análisis de las funciones estandarizadas en el sector hídrico se han definido las siguientes instituciones como representativas del sector:

3.3 CONAGUA

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), es un órgano desconcentrado que se encuentra ubicada dentro de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, la cual presenta las siguientes características:

- El órgano carece de personalidad jurídica y patrimonio propios.
- Conlleva una transferencia permanente de facultades de decisión y mando a órganos inferiores.
- Dentro de un órgano central, funciona otro órgano con alguna libertad técnica y administrativa.
- El titular del órgano desconcentrado depende directamente del órgano central.
- Se encuentran vinculados por el poder jerárquico con el órgano centralizado del que dependen.

Es también la Institución, designada como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación en materia de gestión integrada de los recursos hídricos las atribuciones que por ley le han sido conferidas, su misión, visión y su estructura orgánica, así como los objetivos y funciones de las unidades administrativas que la conforman en sus dos niveles: Nacional que comprende a las subdirecciones

generales y coordinaciones generales y Regional Hidrológico-Administrativo que comprende a los organismos de cuenca y direcciones locales.

Las atribuciones de la CONAGUA son las siguientes:

- I. Fungir como la Autoridad en materia de la cantidad y de la calidad de las aguas y su gestión en el territorio nacional y ejercer en consecuencia aquellas atribuciones que conforme a la presente Ley corresponden a la autoridad en materia hídrica, dentro del ámbito de la competencia federal, con apego a la descentralización del sector agua, excepto las que debe ejercer directamente el Ejecutivo Federal o “la Secretaría” y las que estén bajo la responsabilidad de los Gobiernos de los estados, del Distrito Federal o municipios;
- II. Formular la política hídrica nacional y proponerla al Titular del Poder Ejecutivo Federal, por conducto de “la Secretaría”, así como dar seguimiento y evaluar de manera periódica el cumplimiento de dicha política;
- III. Integrar, formular y proponer al Titular del Poder Ejecutivo Federal, el Programa Nacional Hídrico, actualizarlo y vigilar su cumplimiento;
- IV. Elaborar programas especiales de carácter interregional e intercuencas en materia de aguas nacionales;

Estructura Orgánica de la CONAGUA

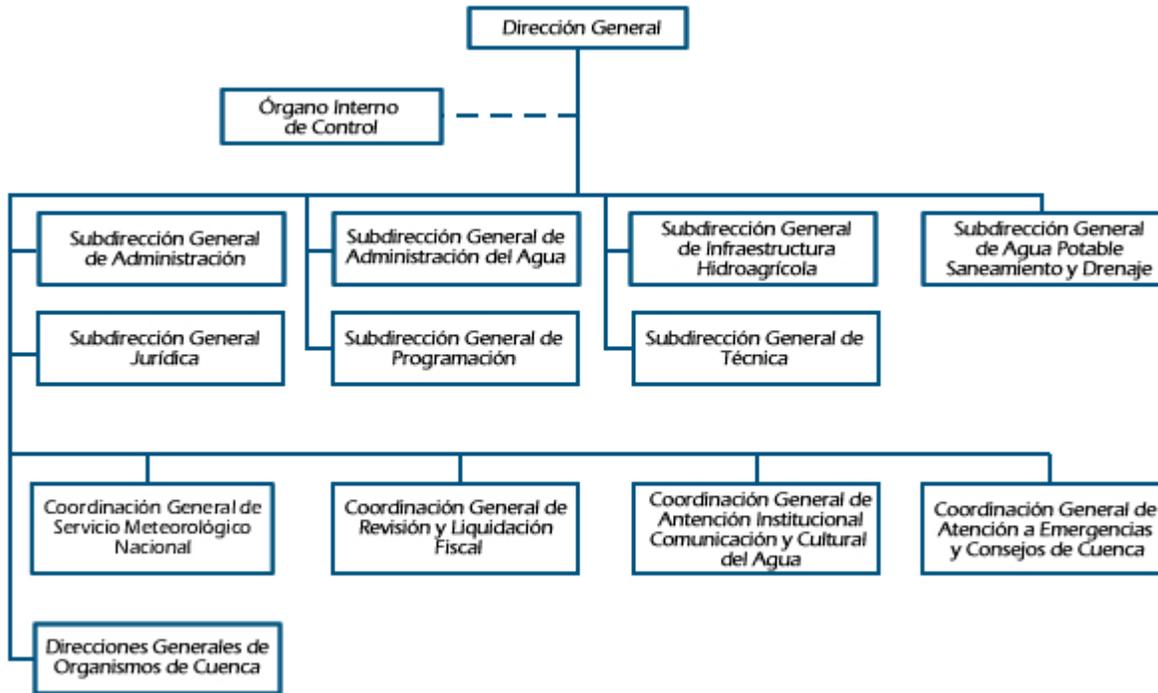


Figura 3.1 Organigrama General de la CONAGUA
Fuente: CONAGUA

- V. Proponer los criterios y lineamientos que permitan dar unidad y congruencia a las acciones del Gobierno Federal en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes, y asegurar y vigilar la coherencia entre los respectivos programas y la asignación de recursos para su ejecución;
- VI. Emitir disposiciones de carácter general en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes;
- VII. Atender los asuntos y proyectos estratégicos y de seguridad nacional en materia hídrica;
- VIII. Formular y aplicar lineamientos técnicos y administrativos para jerarquizar inversiones en obras públicas federales de infraestructura hídrica y contribuir cuando le sea solicitado por estados, Distrito Federal y municipios, con lineamientos para la jerarquización de sus inversiones en la materia;
- IX. Programar, estudiar, construir, operar, conservar y mantener las obras hidráulicas federales directamente o a través de contratos o concesiones con terceros, y realizar acciones que correspondan al ámbito federal para el

- aprovechamiento integral del agua, su regulación y control y la preservación de su cantidad y calidad, en los casos que correspondan o afecten a dos o más regiones hidrológico – administrativas, o que repercutan en tratados y acuerdos internacionales en cuencas transfronterizas, o cuando así lo disponga el Ejecutivo Federal, así como en los demás casos que establezca esta Ley o sus reglamentos, que queden reservados para la actuación directa de “la Comisión” en su nivel nacional;
- X. Apoyar, concesionar, contratar, convenir y normar las obras de infraestructura hídrica que se realicen con recursos totales o parciales de la federación o con su aval o garantía, en coordinación con otras dependencias y entidades federales, con el gobierno del Distrito Federal, con gobiernos de los estados que correspondan y, por medio de éstos, con los gobiernos de los municipios beneficiados con dichas obras, en los casos establecidos en la fracción anterior;
- XI. Operar, conservar y mantener obras y servicios hidráulicos rurales y urbanos cuando el Titular del Ejecutivo Federal así lo disponga en casos de seguridad nacional o de carácter estratégico de conformidad con las Leyes en la materia;
- XII. Participar en la concertación de créditos y otros mecanismos financieros, incluso sobre la participación de terceros en el financiamiento de obras y servicios, que apoyen la construcción y el desarrollo de las obras y servicios federales hidráulicos; igualmente podrá fomentar y apoyar gestiones de crédito y otros mecanismos financieros en favor de estados, Distrito Federal y municipios conforme a sus atribuciones y a solicitud de parte;
- XIII. Fomentar y apoyar los servicios públicos urbanos y rurales de agua potable, alcantarillado, saneamiento, recirculación y reúso en el territorio nacional, para lo cual se coordinará en lo conducente con los Gobiernos de los estados, y a través de éstos, con los municipios. Esto no afectará las disposiciones, facultades y responsabilidades municipales y estatales, en la coordinación y prestación de los servicios referidos;
- XIV. Fomentar y apoyar el desarrollo de los sistemas de agua potable y alcantarillado; los de saneamiento, tratamiento y reúso de aguas; los de riego o drenaje y los de control de avenidas y protección contra inundaciones en los casos previstos en la fracción IX del presente Artículo; contratar, concesionar o descentralizar la prestación de los servicios que sean de su

- competencia o que así convenga con los Gobiernos Estatales y, por conducto de éstos, con los Municipales, o con terceros;
- XV. Proponer al Titular del Poder Ejecutivo Federal el establecimiento de Distritos de Riego y en su caso, la expropiación de los bienes inmuebles correspondientes;
- XVI. Regular los servicios de riego en distritos y unidades de riego en el territorio nacional, e integrar, con el concurso de sus organismos de cuenca, los censos de infraestructura, los volúmenes entregados y aprovechados, así como los padrones de usuarios, el estado que guarda la infraestructura y los servicios. Esto no afectará los procesos de descentralización y desconcentración de atribuciones y actividades del ámbito federal, ni las disposiciones, facultades y responsabilidades estatales y municipales, así como de asociaciones, sociedades y otras organizaciones de usuarios de riego, en la coordinación y prestación de los servicios referidos;
- XVII. Administrar y custodiar las aguas nacionales y los bienes nacionales a que se refiere el Artículo 113 de esta Ley, y preservar y controlar la calidad de las mismas, en el ámbito nacional;
- XVIII. Establecer las prioridades nacionales en lo concerniente a la administración y gestión de las aguas nacionales y de los bienes nacionales inherentes a que se refiere la presente Ley;
- XIX. Acreditar, promover, y apoyar la organización y participación de los usuarios en el ámbito nacional, y apoyarse en lo conducente en los gobiernos estatales, para realizar lo propio en los ámbitos estatal y municipal, para mejorar la gestión del agua, y fomentar su participación amplia, informada y con capacidad de tomar decisiones y asumir compromisos, en términos de Ley;
- XX. Expedir títulos de concesión, asignación o permiso de descarga a que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, reconocer derechos y llevar el Registro Público de Derechos de Agua;
- XXI. Conciliar y, en su caso, fungir a petición de los usuarios, como árbitro en la prevención, mitigación y solución de conflictos relacionados con el agua y su gestión, en los términos de los reglamentos de esta Ley;
- XXII. Analizar y resolver con el concurso de las partes que correspondan, los problemas y conflictos derivados de la explotación, uso, aprovechamiento o

- conservación de las aguas nacionales entre los usos y usuarios, en los casos establecidos en la fracción IX del presente Artículo;
- XXIII. Celebrar convenios con entidades o instituciones extranjeras y organismos afines para la asistencia y cooperación técnica, intercambio de información relacionada con el cumplimiento de sus objetivos y funciones, e intercambio y capacitación de recursos humanos especializados, bajo los principios de reciprocidad y beneficios comunes, en el marco de los convenios y acuerdos que suscriban la Secretaría de Relaciones Exteriores, y “la Secretaría”, en su caso, con otros países con el propósito de fomentar la cooperación técnica, científica y administrativa en materia de recursos hídricos y su gestión integrada;
- XXIV. Concertar con los interesados, en el ámbito nacional, las medidas que correspondan, con apego a esta Ley y sus reglamentos, así como las demás disposiciones aplicables, cuando la adopción de acciones necesarias pudieren afectar los derechos de concesionarios y asignatarios de aguas nacionales;
- XXV. Celebrar convenios de coordinación con la Federación, el Distrito Federal, estados, y a través de éstos, con los municipios y sus respectivas administraciones públicas, así como de concertación con el sector social y privado, y favorecer, en el ámbito de su competencia, en forma sistemática y con medidas específicas, la descentralización de la gestión de los recursos hídricos en términos de Ley;
- XXVI. Promover en el ámbito nacional el uso eficiente del agua y su conservación en todas las fases del ciclo hidrológico, e impulsar el desarrollo de una cultura del agua que considere a este elemento como recurso vital, escaso y de alto valor económico, social y ambiental, y que contribuya a lograr la gestión integrada de los recursos hídricos;
- XXVII. Realizar periódicamente en el ámbito nacional los estudios sobre la valoración económica y financiera del agua por fuente de suministro, localidad y tipo de uso, conforme a las disposiciones que dicte la Autoridad en la materia;
- XXVIII. Estudiar, con el concurso de los consejos de cuenca y organismos de cuenca, los montos recomendables para el cobro de derechos de agua y tarifas de cuenca, incluyendo el cobro por extracción de aguas nacionales, descarga de aguas residuales y servicios ambientales vinculados con el agua y su gestión,

- para ponerlos a consideración de las Autoridades correspondientes en términos de Ley;
- XXIX. Ejercer las atribuciones fiscales en materia de administración, determinación, liquidación, cobro, recaudación y fiscalización de las contribuciones y aprovechamientos que se le destinen o en los casos que señalen las leyes respectivas, conforme a lo dispuesto en el Código Fiscal de la Federación;
 - XXX. Promover y propiciar la investigación científica y el desarrollo tecnológico, la formación de recursos humanos, así como difundir conocimientos en materia de gestión de los recursos hídricos, con el propósito de fortalecer sus acciones y mejorar la calidad de sus servicios, para lo cual se coordinará en lo conducente con el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua;
 - XXXI. Proponer a la “Secretaría” las Normas Oficiales Mexicanas en materia hídrica;
 - XXXII. Emitir disposiciones sobre la expedición de títulos de concesión, asignación o permiso de descarga, así como de permisos de diversa índole a que se refiere la presente Ley;
 - XXXIII. Emitir la normatividad a que deberán apegarse los organismos de cuenca en el ejercicio de sus funciones, en congruencia con las disposiciones contenidas en la presente Ley, incluyendo la administración de los recursos que se les destinen y verificar su cumplimiento;
 - XXXIV. Emitir disposiciones sobre la estructuración y operación del Registro Público de Derechos de Agua a nivel nacional, apoyarlo financieramente y coordinarlo; particularmente, “la Comisión” realizará las gestiones necesarias conforme a la Ley para operar regionalmente dicho Registro y sus funciones, a través de los organismos de cuenca;
 - XXXV. Realizar toda clase de actos jurídicos que sean necesarios para cumplir con sus atribuciones, así como aquellos que fueren necesarios para la administración de los recursos y bienes a su cargo;
 - XXXVI. Vigilar el cumplimiento y aplicación de la presente Ley, interpretarla para efectos administrativos, aplicar las sanciones y ejercer los actos de autoridad en la materia que no estén reservados al Ejecutivo Federal;
 - XXXVII. Actuar con autonomía técnica, administrativa, presupuestal y ejecutiva en el manejo de los recursos que se le destinen y de los bienes que tenga en los términos de esta Ley, así como con autonomía de gestión para el cabal cumplimiento de su objeto y de los objetivos y metas señaladas en sus programas y presupuesto;

- XXXVIII. Expedir en cada caso, respecto de los bienes de propiedad nacional a que se refiere esta Ley, la declaratoria correspondiente, que se publicará en el Diario Oficial de la Federación;
- XXXIX. Expedir las declaratorias de clasificación de los cuerpos de agua nacionales a que se refiere la presente Ley;
- XL. Participar en el sistema nacional de protección civil y apoyar en la aplicación de los planes y programas de carácter federal para prevenir y atender situaciones de emergencia, causadas por fenómenos hidrometeorológicos extremos;
- XLI. Definir los lineamientos técnicos en materia de gestión de aguas nacionales, cuencas, obras y servicios, para considerarlos en la elaboración de programas, reglamentaciones y decretos de vedas y reserva;
- XLII. Proponer al Titular del Poder Ejecutivo Federal la expedición de Decretos para el establecimiento, modificación o extinción de Zonas de Veda y de Zonas Reglamentadas para la Extracción y Distribución de Aguas Nacionales y para su explotación, uso o aprovechamiento, así como Declaratorias de Reserva de Aguas Nacionales y de zonas de desastre;
- XLIII. Realizar las declaratorias de clasificación de zonas de alto riesgo por inundación y elaborar los atlas de riesgos conducentes;
- XLIV. Coordinar el servicio meteorológico nacional y ejercer las funciones en dicha materia;
- XLV. Mantener actualizado y hacer público periódicamente el inventario de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes y de la infraestructura hidráulica federal; clasificar las aguas de acuerdo con los usos, y elaborar balances en cantidad y calidad del agua por regiones hidrológicas y cuencas hidrológicas;
- XLVI. Mejorar y difundir permanentemente en el ámbito nacional el conocimiento sobre la ocurrencia del agua en el ciclo hidrológico, la oferta y demanda de agua, los inventarios de agua, suelo, usos y usuarios y de información pertinente vinculada con el agua y su gestión, con el apoyo que considere necesario, por parte de otras instancias del orden federal, de gobiernos estatales y municipales, así como de usuarios del agua, de organizaciones de la sociedad y de particulares;
- XLVII. Integrar el Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del agua, con la participación de los organismos de cuenca, en

- coordinación con los gobiernos de los estados y del Distrito Federal y con los Consejos de cuenca, y en concordancia con la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental;
- XLVIII. Resolver de manera expedita las solicitudes de prórroga de concesión, asignación, permisos de descarga y de construcción que le sean presentadas en los plazos establecidos en la presente Ley;
 - XLIX. Presentar las denuncias que correspondan ante autoridades competentes cuando, como resultado del ejercicio de sus atribuciones, tenga conocimiento de actos u omisiones que constituyan violaciones a la legislación administrativa en materia de aguas o a las leyes penales;
 - L. En situaciones de emergencia, escasez extrema, o sobreexplotación, tomar las medidas necesarias, normalmente de carácter transitorio, las cuales cesarán en su aplicación cuando “la Comisión” así lo determine, para garantizar el abastecimiento del uso doméstico y público urbano, a través de la expedición de acuerdos de carácter general; cuando estas acciones pudieren afectar los derechos de concesionarios y asignatarios de aguas nacionales, concertar con los interesados las medidas que correspondan, con apego a esta Ley y sus reglamentos;
 - LI. Otorgar los apoyos técnicos que le sean solicitados por “la Procuraduría” en el ejercicio de sus facultades en materia de reparación del daño a los recursos hídricos y su medio, a ecosistemas vitales y al ambiente;
 - LII. Regular la transmisión de derechos;
 - LIII. Adquirir los bienes necesarios para los fines que le son propios, y
 - LIV. Realizar las demás que señalen las disposiciones legales o reglamentarias.

Las funciones claves detectadas para la CONAGUA, conforme el análisis de su estructura y funciones son:

- 1) Prestar servicios técnicos
- 2) Prestar servicios de administración del agua
- 3) Prestar servicios de operación y conservación de infraestructura hidroagrícola
- 4) Prestar servicios de apoyo a organismos operadores de agua potable, saneamiento y drenaje.
- 5) Prestar servicios de planeación hídrica
- 6) Prestar servicios de administración.

3.4 Consejos de Cuenca

Los Consejos de Cuenca (CC), son representaciones regionales adscritas directamente al titular de la Conagua.

Su Función en el SNH es el de administrar y custodiar las aguas nacionales, así como los bienes que se vinculan a éstas, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

Las Regiones Hidrológicas del Agua (RHA), en coordinación con el o los Consejos de Cuenca que se constituyan dentro de sus territorios, proponen al Director General de Cuenca la prelación de usos de agua para su aplicación en condiciones normales.

Este Consejo de Cuenca se coordina con los tres gobiernos: federal, estatal y municipal y al mismo tiempo tiene que concertar con los usuarios, Sociedad Organizada como universidades, instituciones educativas, asociaciones de profesionales, y Organismos No Gubernamentales (ONGs).

En lo que se refiere a las RHA, existen 314 cuencas en México, integradas en 37 grupos, que la Conagua ha concentrado en 13 RHA, con un Organismo de Cuenca en cada una.

- I Península de Baja California
- II Noroeste
- III Pacífico Norte
- IV Balsas
- V Pacífico Sur
- VI Río Bravo
- VII Cuencas Centrales del Norte
- VIII Lerma Santiago Pacífico
- IX Golfo Norte
- X Golfo Centro
- XI Frontera Sur
- XII Península de Yucatán
- XIII Valle de México



Figura 3.2 Regiones hidrológicas administrativas en México
Fuente: CONAGUA

3.5 Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), fue creado como un órgano desconcentrado de la entonces Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), mediante decreto presidencial, publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 7 de agosto de 1986.

En 1994, con motivo de la modificación a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, el IMTA pasó a formar parte de la entonces Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap) (DOF, 28 de diciembre de 1994).

El 30 de octubre de 2001, el IMTA se transformó en un organismo público descentralizado del gobierno federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios, coordinado sectorialmente por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat).

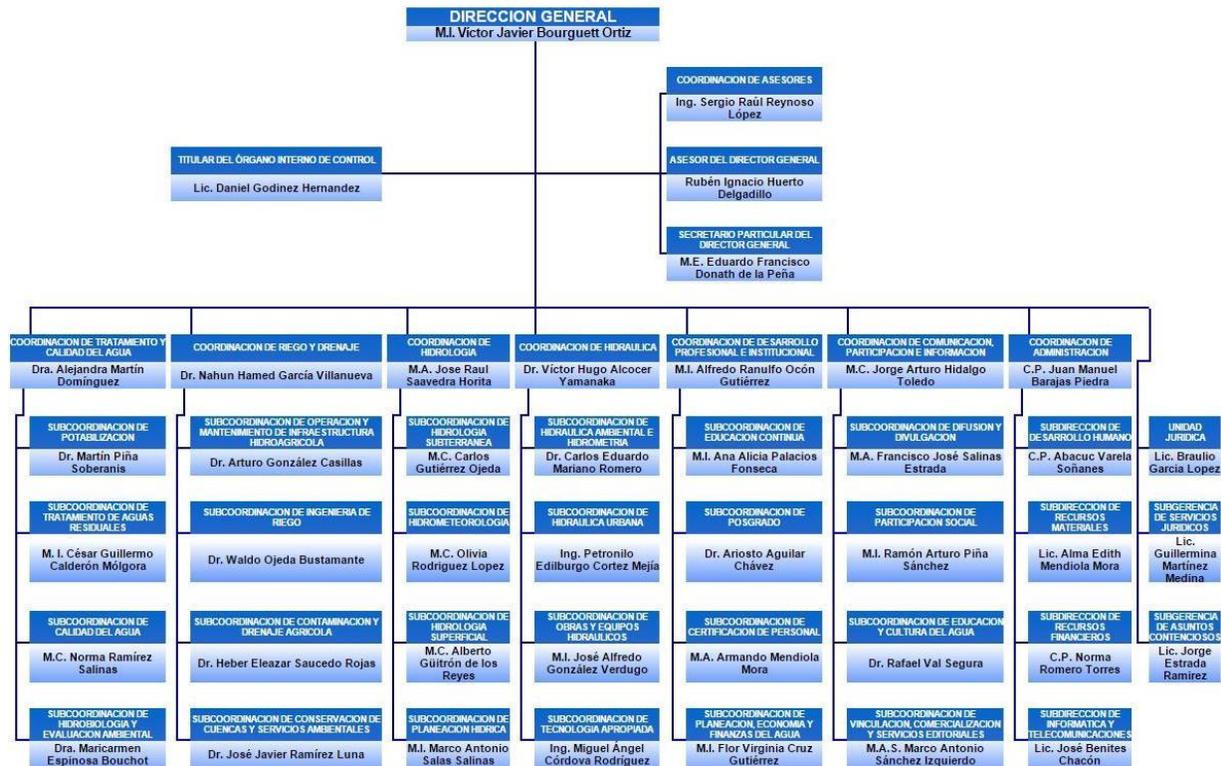


Figura 3.3 Organigrama del IMTA
Fuente: Manual de Organización del IMTA

Actualmente, el IMTA también se ha constituido como Centro Público de Investigación por resolución conjunta de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de diciembre de 2009.

Las principales funciones que realiza el IMTA son:

- I. Realizar, orientar, fomentar, promover y difundir programas y actividades de investigación y de desarrollo, adaptación y transferencia de tecnología y de formación de recursos humanos calificados, que contribuyan a asegurar el aprovechamiento y manejo sustentable e integral del agua;
- II. Desarrollar proyectos de investigación y de educación y capacitación especializadas de interés para otras instituciones, los cuales se realizarán bajo convenios y contratos específicos;
- III. Prestar servicios de desarrollo, adaptación y transferencia de tecnología, de capacitación, de consultoría y asesoría especializadas, de información y difusión científica y tecnológica;

- IV. Impartir, de conformidad con el artículo 18 de la Ley General de Educación, estudios de postgrado en las áreas afines al objeto del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua en coordinación con la Secretaría de Educación Pública; desarrollar y aplicar los planes y programas de estudio correspondientes, así como expedir los certificados y otorgar los diplomas, títulos y grados académicos respectivos;
- V. Brindar servicios especializados de laboratorio, de asesoría técnica, de elaboración de normas, de diseño, de información, de aseguramiento de calidad y de asimilación de tecnología a los sectores privado y social del país, así como a instituciones y organismos extranjeros e internacionales, en las áreas relacionadas con el manejo, conservación, rehabilitación y tratamiento del agua y recursos asociados al líquido;
- VI. Promover la educación y la cultura en torno al agua que fomente en la sociedad la conciencia de que el líquido es un bien escaso que requiere del cuidado de su cantidad y calidad, así como de su aprovechamiento sustentable y de la mitigación de sus efectos destructivos;
- VII. Contribuir al desarrollo, difusión e implantación de aquellas tecnologías del agua que mejor se adapten a las condiciones del país;
- VIII. Realizar los desarrollos tecnológicos que el sector productivo demande o que la Administración Pública Federal considere necesarios;
- IX. Participar en la elaboración de anteproyectos de normas oficiales mexicanas y elaborar normas mexicanas, en materia del agua;
- X. Apoyar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el establecimiento, conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, de los mecanismos de regulación para la evaluación de la conformidad y para la certificación de normas de calidad de sistemas, materiales, equipo y maquinaria asociados con el uso, aprovechamiento y tratamiento del agua;
- XI. Promover y transferir las tecnologías desarrolladas y los resultados que se obtengan de las investigaciones;
- XII. Establecer relaciones de intercambio académico y tecnológico con instituciones y organismos mexicanos, extranjeros o internacionales;
- XIII. Otorgar becas para realizar estudios en el propio Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, así como en instituciones afines nacionales o del extranjero;
- XIV. Proponer orientaciones de política hidráulica nacional, contribuir al fortalecimiento de la capacidad institucional del sector agua en México y coadyuvar en la solución de los problemas hidráulicos del país, y
- XV. Ejecutar toda clase de actos y celebrar toda clase de contratos y convenios necesarios para el cumplimiento de su objeto, así como los demás que prevean su Decreto de creación y otros ordenamientos legales.

Las funciones clave que se consideran para lo referente a prestar servicios tecnológicos sobre el agua serían las que siguen:

- 1) Realizar investigación
- 2) Desarrollar tecnología
- 3) Adaptar tecnología
- 4) Prestar servicios tecnológicos
- 5) Prestar servicios de formación y capacitación de personal
- 6) Prestar servicios de administración

3.6 Comisiones Estatales de Agua

Las comisiones estatales de agua son por lo general, organismos públicos descentralizados de las administraciones públicas estatales, que tienen como función principal, coordinar acciones con las instancias federales competentes en materia de agua y ejecutar las acciones y programas, así como aplicar y ejercer los recursos que hayan sido objeto de descentralización a los gobiernos estatales, o lo sean en el futuro, de Acuerdos o Convenios celebrados o que se celebren entre el Gobierno Federal y los gobiernos estatales, en materia de agua potable y alcantarillado, desarrollo hidroagrícola y cualquier otro uso del agua.

En algunos estados de la República Mexicana, las comisiones estatales tienen centralizado el proveer los servicios de agua potable y saneamiento en la mayoría de los municipios que conforman al estado.

Conforme la legislación de cada estado, las funciones de cada comisión estatal varían un poco. Aun así de la información analizada de seis comisiones estatales del país (México, Nayarit, Baja California, Morelos, Tamaulipas y Sonora) se pudieron agrupar las siguientes:



Figura 3.4 Organigrama de una CEA con funciones operativas (CEAS Tabasco)

Fuente: <http://ceas.tabasco.gob.mx/content/organigrama>

- Operar y administrar sistemas de agua para consumo humano, industrial y de servicios; de drenaje, tratamiento y rehúso de aguas residuales tratadas; y de control y disposición final de los lodos;
- Proporcionar los servicios en calidad y cantidad suficientes, para preservar la salud y contribuir a elevar el bienestar social de la población;
- Elaborar la política hidráulica en agua potable, alcantarillado, saneamiento y mantenimiento, en la que participen los municipios, y demás sectores público, social y privado;
- Coordinador y coadyuvante con autoridades federales, estatales o municipales en todas las actividades que de una manera u otra participen en la planeación, estudios, proyectos, construcción y operación de sistemas o instalaciones de agua potable, drenaje y alcantarillado, para beneficio de los habitantes;
- Promover y aplicar tecnologías que permitan enfrentar los retos en materia de gestión de la información, administración de la infraestructura, así como para la prevención de riesgos por fenómenos hidrometeorológicos;
- asegurar el acceso del agua potable a la población y promover la cultura del buen uso;

- Desarrollar y coordinar los proyectos de obras relacionadas con la conducción y distribución de agua en bloque;
- Tramitar y gestionar ante las autoridades federales competentes las concesiones, asignaciones, derechos o permisos de explotación extracción, uso y reuso de agua, así como las prórrogas y modificaciones a las mismas;



Figura 3.5 Organigrama de una CEA con funciones administrativas (CEA Baja California)

Fuente: <http://www.cea.gob.mx/estructura.html>

- Coordinar entre los usuarios, los Municipios y el Estado; la realización de las acciones relacionadas con la explotación, uso y aprovechamiento del agua;
- Realizar todas aquellas acciones tendientes a garantizar el derecho humano al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible;
- Planear, programar, presupuestar, contratar, construir y conservar directamente o a través de terceros, la red de estaciones hidrométricas y climatológicas;
- Aplicar la normatividad en materia de agua y proponer las adecuaciones a la normatividad estatal;
- Proponer y fortalecer la participación de la sociedad en el cuidado y protección del agua; Prever, planear, organizar, dirigir y supervisar las acciones técnico administrativas inherentes al servicio de agua potable y alcantarillado;

- Asesorar y apoyar técnicamente a los ayuntamientos y sus organismos para el mantenimiento y fortalecimiento del servicio de agua;
- Realizar los estudios de factibilidad operativa para la creación de organismos operadores responsables de prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado sanitario, drenaje pluvial, tratamiento y reuso de las aguas residuales, reuso de las aguas residuales tratadas y disposición de las aguas;
- Gestionar y obtener financiamiento para obras, servicios y amortización de pasivos, así como suscribir créditos o títulos de crédito, contratos u obligaciones ante instituciones públicas y privadas;
- Elaborar, las propuestas para los programas sectoriales, el Programa Hidráulico de la Administración y los programas operativos hidráulicos anuales;
- Elaborar la normatividad operativa técnica, comercial y administrativa que deban aplicar los prestadores de servicios;
- Establecer relaciones de coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales, instituciones sociales y privadas nacionales e internacionales, para el trámite, financiamiento de obras y atención de asuntos de interés común;
- Realizar visitas de inspección y verificación, así como muestras y análisis del agua; elaborar estadísticas de sus resultados y tomar en consecuencia las medidas adecuadas para optimizar la calidad del agua que se distribuye a la población;
- Vigilar el cumplimiento de la normatividad operativa en todo el estado en materia de agua;
- Proporcionar asistencia técnica y capacitación a las unidades de riego, distritos de riego y distritos de temporal tecnificado, así como asesorar a los usuarios de riego agrícola con objeto de propiciar un aprovechamiento racional del agua

Del análisis de las estructuras de las comisiones estatales de agua, podemos llegar a la conclusión de que cuando la CEA se encarga de prestar servicios de agua potable y saneamiento en los municipios del estado, las funciones claves pueden ser agrupadas igual que las de un OOAPAS.

Para el caso de que sus funciones son más de administrar los recursos hídricos estatales podríamos incluir las siguientes como funciones clave:

- 1) Prestar servicios técnicos para zonas urbanas
- 2) Prestar servicios técnicos para zonas rurales
- 3) Prestar servicios de administración del agua

- 4) Prestar servicios de planeación
- 5) Prestar servicios de administración

3.7 Organismos Operadores de Agua Potable, Alcantarillado y saneamiento.

El Organismo Operador de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (OOAPAS), es una unidad económico administrativa municipal, que realiza la operación técnica de los sistemas de extracción de agua y su distribución, presta el servicio de distribución de agua potable y, en algunos casos, también de alcantarillado y tratamiento de agua para su reutilización.

Los OOAPAS presentan diversas características en su estructura y conformación, generalmente se encuentran adscritos al gobierno municipal (90% de ellos), representados en direcciones y comisiones de agua potable y saneamiento, o en sistemas descentralizados de agua. También operan como juntas locales y comités de usuarios de agua y, con menor frecuencia, como empresas concesionarias privadas.

La estructura de un OOAPAS varía en cada municipio, pero al menos debería considerar un esquema como el que se muestra en la figura 3.6, para el manejo de la información del organismo.

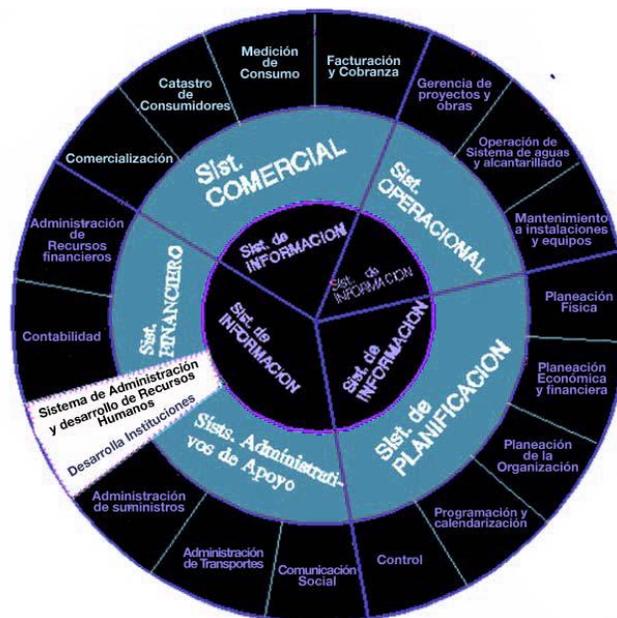


Figura 3.6 Departamentos de un OOAPAS y su integración mediante sistemas de información

Fuente: Agua, Guía para organismos operadores, Agua potable, alcantarillado y saneamiento. Editado por AGUA.org.mx, Fundación Gonzalo Río Arronte y Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental AC.

El INEGI realizó un estudio en 2009 donde identifica la captación, tratamiento y suministro de agua, para lo cual se identificaron 2,517 Organismos operadores (2,683 en 2013); de ellos 44 fueron clasificados en el sector privado y emplearon 1,552 personas para realizar su actividad; el resto de los organismos pertenecían al sector público y ocuparon 108,486 personas. Sin embargo, para el presente estudio se solicitó al INEGI la información detallada, la cual no quiso proporcionarla argumentando que se trataba de información reservada; por lo que, la tarea se realizó a través de la identificación de un directorio de 362 OOAPAS proporcionado por la ANEAS.

Las principales atribuciones de un OOAPAS son:

a) En materia técnica:

- I. Planear, programar, estudiar, proyectar, presupuestar, construir, rehabilitar, ampliar, operar, administrar, conservar y mejorar los sistemas de captación, conducción, potabilización, almacenamiento y distribución de agua potable, así como los sistemas de alcantarillado, drenaje y tratamiento de aguas residuales, así como las obras instalaciones que permitan el reuso de las mismas y el manejo de los lodos producto de dicho tratamiento;
- II. Prestar, en sus respectivas circunscripciones territoriales, los servicios públicos de suministro de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales;
- III. Promover programas para la ampliación y mejoramiento de los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales, así como para fomentar el uso racional del agua y la desinfección intradomiciliaria;
- IV. Otorgar y, en su caso, revocar los permisos de descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado, en los términos de esta Ley. Y demás disposiciones aplicables;
- V. Realizar por sí o por terceros las obras para agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales de su jurisdicción, recibir las que se construyan en la misma, así como dictaminar los proyectos de dotación de dichos servicios y supervisar la construcción de las obras correspondientes;
- VI. Promover la participación de los sectores sociales y privados en la prestación de los servicios públicos, especialmente en las comunidades rurales; y
- VII. Solicitar a las autoridades competentes la expropiación, la ocupación temporal, total o parcial de bienes, o la limitación de los derechos de dominio, en los términos de la Ley.

b) En materia comercial:

- I. Formular y mantener actualizado el padrón de usuarios de los servicios a su cargo;
- II. Desarrollar, organizar e implantar los sistemas de medición de consumos, facturación por los servicios prestados y la cobranza correspondiente, así como para el control y recuperación de la cartera vencida;
- III. Organizar y operar el sistema de atención a usuarios, con orientación de servicio al cliente a efecto de atender sus solicitudes y demandas relacionadas con la prestación de los servicios a su cargo, en los términos de la correspondiente legislación aplicable.
- IV. Ordenar y ejecutar la limitación y, en su caso, la suspensión de los servicios públicos de ley,
- V. Ordenar la inspección y verificación conforme a lo dispuesto en la legislación aplicable.

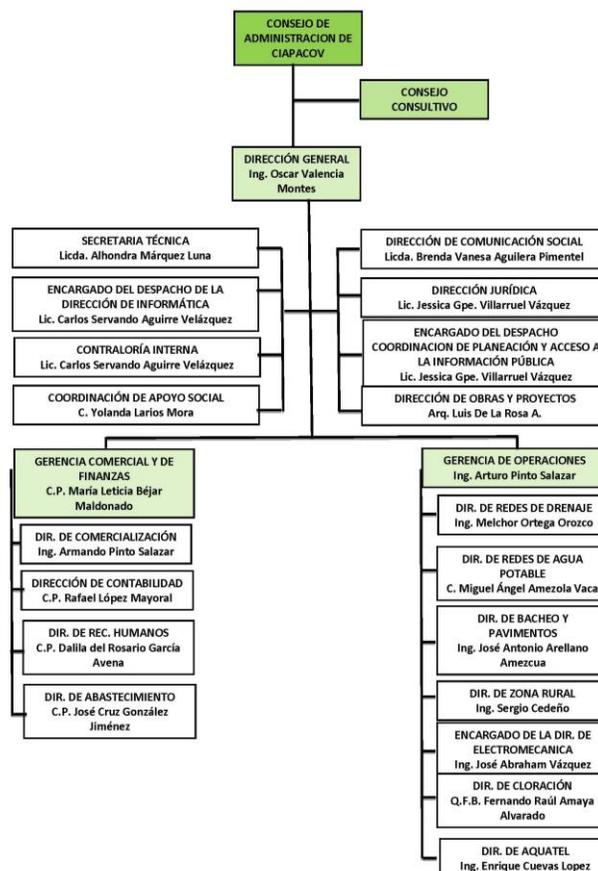


Figura 3.7 Ejemplo de estructura de un OOAPS intermunicipal (Comisión intermunicipal de agua potable y alcantarillado de Colima y Villa de Álvarez, estado de Colima)

Fuente: <http://ciapacov.gob.mx/Transparencia/Organigrama.php>

- VI. Determinar créditos fiscales, recargos y demás accesorias legales en términos de la legislación aplicable y exigir su cobro, inclusive por la vía económica-coactiva, de conformidad con lo dispuesto por la legislación aplicable.
- VII. Conocer y resolver los recursos administrativos que se interponen en contra de sus actos o resoluciones;
- VIII. Elaborar los estudios que fundamentalmente las cuotas y tarifas apropiadas para el cobro de los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales,
- IX. Aplicar a los usuarios las sanciones por infracciones a las disposiciones aplicables;
- X. Realizar las gestiones que sean necesarias a fin de obtener los créditos o financiamientos que se requieran para la más completa prestación de los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales a su cargo, en los términos de la legislación aplicable; y
- XI. Construir y manejar fondos de reserva para la rehabilitación, ampliación y mejoramiento de los sistemas a su cargo, para la reposición de sus activos fijos actualizados y para el servicio de su deuda, en términos de la normatividad aplicable.

c) En materia administrativa:

- I. Utilizar los ingresos que recaude, obtenga o reciba, exclusivamente en los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado y tratamiento y disposición de aguas residuales a su cargo, y en ningún caso podrán ser destinados a otro fin.
- II. Implantar los mecanismos administrativos para la selección de su personal selectivo, tomando en cuenta la experiencia profesional comprobada en la materia correspondiente, y desarrollar programas de capacitación y adiestramiento para todo su personal;
- III. Cubrir oportunamente las contribuciones, derechos, aprovechamientos y productos que establezca la legislación fiscal aplicable;
- IV. Elaborar subprogramas y proyectos de presupuestos anuales de ingresos y egresos;
- V. Adquirir los bienes muebles e inmuebles necesarios para el cumplimiento de su objetivo, así como realizar todas las acciones patrimoniales que se requieran, directamente o indirectamente, para el cumplimiento de su objeto y atribuciones;
- VI. Celebrar con personas de los sectores públicos, social, o privado, los convenios o contratos necesarios para el cumplimiento de sus atribuciones, en los términos de la legislación aplicable;

- VII. Elaborar los estados financieros del organismo y proporcionar la información y documentación que le soliciten las autoridades competentes;
- VIII. Rendir informes periódicos de sus funciones,
- IX. Elaborar los reglamentos y manuales para el correcto funcionamiento del organismo, así como establecer las oficinas y unidades necesarias dentro de su jurisdicción;
- X. Autorizar la instalación de la macro medición en los pozos de abastecimiento del organismo; y
- XI. Las demás atribuciones que le señalan esta Ley, su instrumento de creación y las demás disposiciones federales, estatales y municipales en la materia.

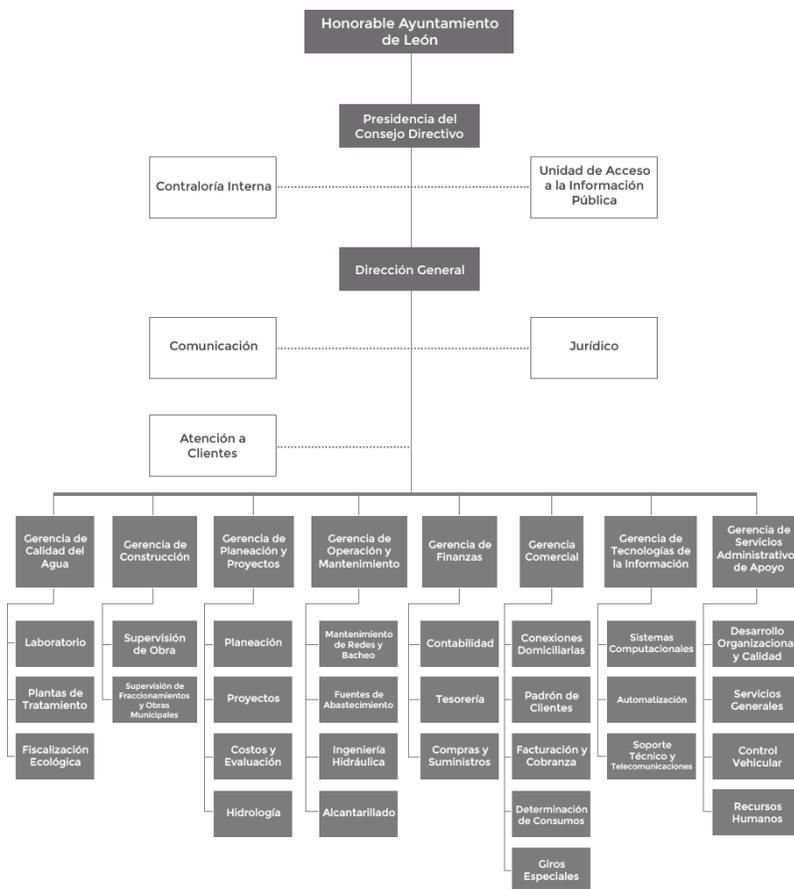


Figura 3.8 estructura organizacional de un OOAPAS (SAPAL León)

Fuente: <http://www.sapal.gob.mx/organigrama>

El análisis de las estructuras de algunos OOAPAS, muestran cuatro funciones claves para dicho subsector:

- 1) Prestar servicios técnicos

- 2) Prestar servicios de comercialización
- 3) Prestar servicios de dirección y,
- 4) Prestar servicios administrativos

3.8 Distritos de Riego

De acuerdo a la Ley de Aguas Nacionales, en su artículo 3, fracción XXV se define a un Distrito de Riego (D.R.) como: “Es el establecido mediante Decreto Presidencial, el cual está conformado por una o varias superficies previamente delimitadas y dentro de cuyo perímetro se ubica la zona de riego, el cual cuenta con las obras de infraestructura hidráulica, aguas superficiales y del subsuelo, así como con sus vasos de riego”.

La estructura orgánica de cada D.R. está en función de la superficie que abarca, la complejidad de su administración y la disponibilidad de plazas. Conforme a algunos estudios de diferentes literaturas de la Conagua, se localizan 85 D.R. en todo el país. Las figuras 3.9, 3.10 y 3.11, muestran parte de la estructura de trabajo base de un distrito de riego.



Figura 3.9 Estructura de un distrito de riego

Fuente: http://www.cmdrs.gob.mx/prev/sesiones/2013/2a_sesion/5_conagua.pdf

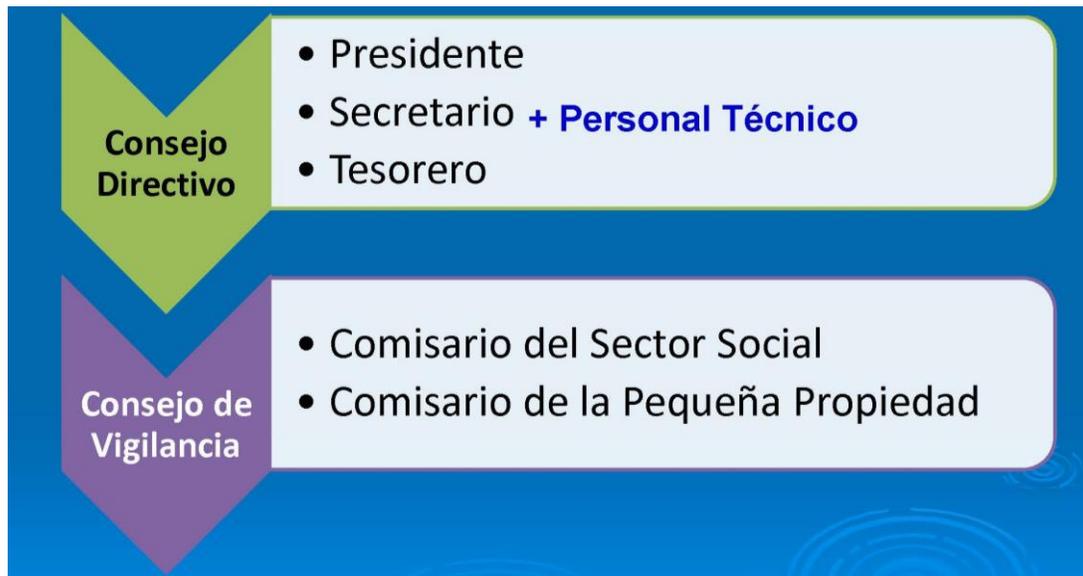


Figura 3.10 Estructura organizacional de las asociaciones de riego o sociedades
Fuente: http://www.cmdrs.gob.mx/prev/sesiones/2013/2a_sesion/5_conagua.pdf



Figura 3.11 Personal técnico idóneo en las asociaciones de riego o sociedades
Fuente: http://www.cmdrs.gob.mx/prev/sesiones/2013/2a_sesion/5_conagua.pdf

Del análisis de las estructuras de los distritos y asociaciones de usuarios de riego podemos considerar que las funciones claves para esta rama del sector son las siguientes:

- 1) Prestar servicios de conservación de la infraestructura hidroagrícola
- 2) Prestar servicios de operación de la infraestructura hidroagrícola
- 3) Prestar servicios de riego y drenaje agrícola
- 4) Prestar servicios de administración

4. NECESIDAD DE CERTIFICACIONES EN COMPETENCIA LABORAL EN EL SECTOR DE AGUA EN MÉXICO

Uno de los esfuerzos más serios para impulsar el rumbo de México hacia una economía más sólida, ha sido la creación del Sistema Nacional de Competencias (SNC) impulsado por el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER), toda vez que se requiere de empresarios, trabajadores, docentes y servidores públicos más competentes.

El Sistema Nacional de Competencias se crea precisamente como un instrumento formal para fortalecer las capacidades competitivas de todos los sectores del país, tanto privados como gubernamentales, con base en los principios de una mejor gestión institucional y de negocios a partir del desarrollo de competencias del personal.



Figura 4.1. Estructura del Sistema Nacional de Competencias

El SNC se conforma de tres partes esenciales (Figura 4.1), la primera el Nivel estructural, conformado por la estructura operativa del CONOCER, como organismo público descentralizado de la Secretaría de Educación Pública y su Órgano de Gobierno, quienes marcan las reglas y lineamientos para operar el SNC.

Un segundo Nivel estratégico, conformado por todos los líderes de sectores interesados en la certificación de competencias, que se integran a través de Comités sectoriales y que son los encargados del desarrollo de estándares de competencia, sus instrumentos de evaluación y mecanismos de consecuencias.

El último nivel es el Operativo, conformado por las soluciones de capacitación, certificación y evaluación de competencias, encargados de aplicar procesos de capacitación y evaluación de competencias, con fines de certificación. En la sección 5 de este documento, se incluye mayor información del Sistema Nacional de Competencias.

En lo que respecta a la elaboración de estándares de competencia laboral en el sector hídrico, se cuenta con un antecedente de la creación del Comité de Gestión por Competencia relacionado con servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el año de 1999; sin embargo, la certificación por competencias bajo el nuevo modelo implementado por el CONOCER fue adoptada por el sector hídrico el 8 de octubre de 2010, con la integración del Comité de Gestión por Competencias del sector Hídrico (CGCSH).

Con base en dichos principios, el IMTA y la ANEAS promueven el Sistema Nacional de Competencias como un mecanismo para fortalecer las capacidades de los actores clave del sector como los Organismos Operadores de Agua Potable y Saneamiento (OOAPAS) y las Comisiones Estatales de Agua (CEAS) en México a fin de elevar la calidad, y disponibilidad de sus servicios. Tanto el IMTA como la ANEAS están constituidos como soluciones de certificación, en la parte operativa del SNC y actualmente son los únicos que operan, a pesar de que existe la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez, como otra solución de certificación. El IMTA abarca a todo el sector, mientras que la ANEAS sólo a los OOAPAS y CEAS. No obstante, los Estándares de Competencia (EC), publicados en la página del CONOCER y que pertenecen al Sector, son en su mayoría para cubrir competencias de los Organismos Operadores de Agua Potable y sólo 3 de los 21 para las funciones desarrolladas en el área de riego agrícola.

La Figura 4.2, esquematiza la operación del SNC en el sector hídrico.

En el Sector Hídrico Nacional, se cuenta con un programa permanente de fortalecimiento de capacidades y formación de cuadros técnicos, administrativos y gerenciales, disponibles para los principales actores del sector. Actualmente, se tienen disponibles 21 estándares elaborados ex profeso para personal del Sector y publicados en el Registro Nacional de Estándares de Competencia.

Una de las estrategias en el Sector Hídrico es el impulsar la creación de centros de evaluación acreditados por las entidades de certificación y evaluación y los organismos de certificación, con el fin de multiplicar la capacidad de capacitar y evaluar a personal de las instituciones del sector hídrico.

4.1 Metodología para identificar la necesidad de certificaciones en el sector de agua en México

Una de las funciones del comité de gestión por competencias de un determinado sector, es elaborar el mapa o mapas funcionales requeridos en dicho sector. Como soporte del mismo, debería de contarse con un estudio de caracterización del mismo, que permita considerar la mayoría de las funciones que se desarrollan en determinado sector, así como contar con cifras reales, del personal que desarrolla cada una de las funciones incluidas en el mapa funcional.



Figura 4.2. Estructura del Sistema Nacional de Competencias en el sector hídrico.

Dentro del Sector Hídrico se desarrollaron dos mapas funcionales, el primero que se ha tomado como base para la elaboración de los 21 estándares generados en el seno del CGCSH, cuyas ramas de funciones, se han construido conforme a las necesidades de los estándares generados (Ver Anexo 1).

La figura 4.3 muestra la primera parte del mapa funcional.

El segundo mapa, es una aproximación de las funciones desarrolladas en el subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento que desarrolló un grupo de expertos en el sector, mismo que quedó inconcluso y no contó en su elaboración, con un coordinador con los conocimientos de la metodología del CONOCER para elaborarlo (ver Anexo 2).

En la figura 4.4, se esquematiza la rama principal de este mapa.

Con el fin de complementar el mapa funcional “oficial”, que se tiene registrado ante el CONOCER por parte del CGCSH, se aplicaron una serie de instrumentos para recopilar información, que permitiera tener principalmente, una aproximación más real de los datos del número de personas que desarrollan determinada función.

Asimismo, este estudio permite evaluar el interés que se tiene en el sector hídrico, en certificar las competencias del personal adscritos a las instituciones que prestan servicios al público.



Figura 4.3 Rama principal del mapa de funciones del Sector Hídrico.

La metodología para el análisis se muestra a continuación.

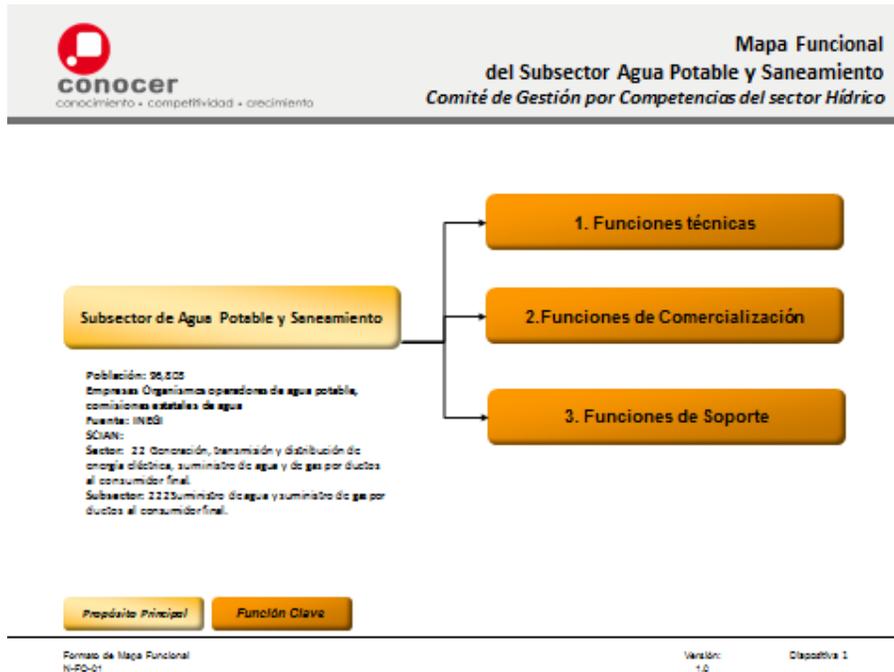


Figura 4.4 Rama principal del mapa de funciones del subsector agua potable y saneamiento.

Población Objetivo

Con objeto de identificar las necesidades de certificación en el Sector Hídrico, se establecieron las siguientes consideraciones:

- 1) Se determinó como población objetivo del estudio a los Organismos Operadores de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento y las Comisiones Estatales de Agua y Saneamientos en virtud a su mayor grado de participación de personal contratado dentro del sector respecto a otros actores del SHN como los Distritos de Riego, el mismo IMTA y la Conagua. Además de contar con fuentes secundarias que apoyan la producción de información relevante como INEGI y ANEAS.

Instrumentos de Recopilación de Información

- 1) Primer Estrategia: Se diseñó una encuesta *cara a cara* para ser aplicada en la EXPO ANEAS 2014, la convención anual de la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento (ANEAS) celebrada en noviembre del 2014 en Mérida Yucatán, con la participación de los actores más representativos del sector, entre ellos, los Organismos Operadores de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento a quienes primariamente se enfocó dicha encuesta.

- 2) Segunda Estrategia: Se diseñaron, de igual manera, dos encuestas *virtuales* para ser aplicadas vía internet a una muestra de al menos 100 Organismos Operadores de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento (OOAPAS) y en su caso a las Comisiones Estatales de Agua (CEAS).
- 3) Tercer Estrategia: Se diseñó un tercer instrumento de entrevista personal para ser aplicado con líderes de opinión que cuentan con una amplia experiencia en el sector hídrico. En algunos casos, con una formación trans e intersectorial en el sectores de agua potable, riego y drenaje; y en otros casos con experiencia puntual en alguno de los sectores antes mencionados.

Resultados de las Estrategias de Recopilación de información

- 1) El resultado de la encuesta preliminar *cara a cara*, primera estrategia, está documentada en el Anexo 3. Ésta se realizó de manera aleatoria en funcionarios y empleados de Organismos Operadores de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento que asistieron a la reunión anual de la ANEAS, cuyos resultados se presentan en la función correspondiente a la Prestación de Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (PSAPAS).
- 2) El resultado de la segunda estrategia se realizó a través del diseño de dos encuestas: La primera, dirigida a todo el personal y la segunda sólo para personal que labora en un puesto directivo y está documentada en el Anexo 4. Para el primer caso, con todo personal, se identifica la necesidad de acuerdo a la perspectiva de cada empleado, mientras que la segunda (sólo a directivos), identifica la perspectiva o visión que todo directivo debe tener sobre las necesidades de la función. Esta encuesta se aplicó a un mínimo de 100 OOAPAS y CEAS del país. Los resultados también se muestran en la función PSAPAS.
- 3) El resultado de la tercera estrategia servirá para apoyar mayormente el análisis de las funciones para Servicios de Agua para Riego Agrícola, Prestación de Servicios Tecnológicos sobre el Agua, Prestación de Servicios de Regulación sobre el Agua y Prestación de Servicios de Recursos Humanos, financieros y materiales.

4.2 Primer Instrumento de Recopilación: Encuesta preliminar cara a cara

De acuerdo a encuestas preliminares realizadas en la XXVIII Convención Anual y EXPO ANEAS Yucatán 2014 a 19 directivos de organismos operadores de agua potable en diferentes estados de la República Mexicana se obtuvieron los siguientes resultados:

Nivel académico de los empleados en OOAPAS

Con base en las opiniones del personal entrevistado, se estima que 74% del personal del Sector son técnicos que cuentan con alguna carrera de bachillerato técnico o que en el mejor de los casos acreditan algún estudio de Nivel Medio, estando dedicados fundamentalmente a las funciones operativas.

Dada la naturaleza de las funciones en el sector hídrico, el porcentaje de personal que cuenta con estudios de nivel superior o posgrado es relativamente bajo. Sólo el 24% cuenta con nivel de Licenciatura, menos del 2% con nivel de maestría y sólo un 0.25% con nivel de doctorado. Esto explica en gran manera, el poco interés en contar con personal especializado. Solamente algunas instancias, indicaron estar interesados en capacitar a su personal en algún posgrado de maestría, sin precisar el número de interesados. Ninguna instancia mostró interés para capacitar a su personal en grado de doctorado.

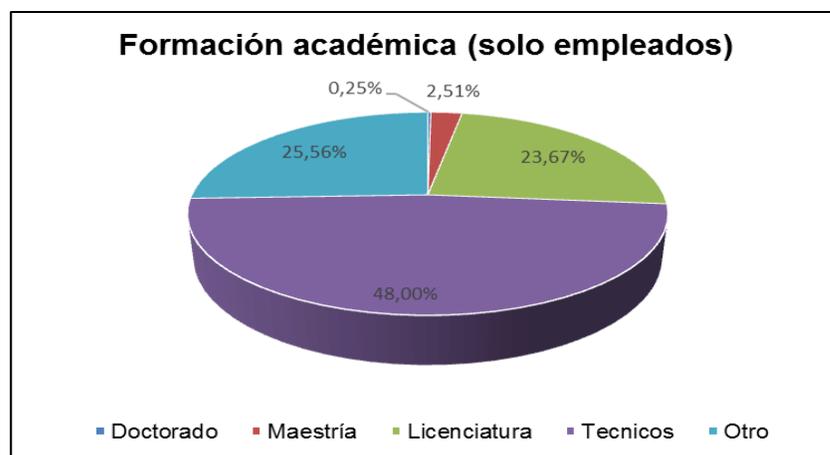


Figura 4.5 Análisis de formación académica por nivel de estudios a empleados.

Se cuenta con otros hallazgos relevantes listados a mostrados en los siguientes incisos a partir del primer instrumento de recopilación:

Experiencia del Sector

El promedio de años de experiencia por parte de los entrevistados en el subsector es de 15 años, teniendo como mínimo 3 años y como máximo 40 años. Es de 11 a 20 años de experiencia en donde se concentra la mayoría del personal con un 53% de total de empleados.

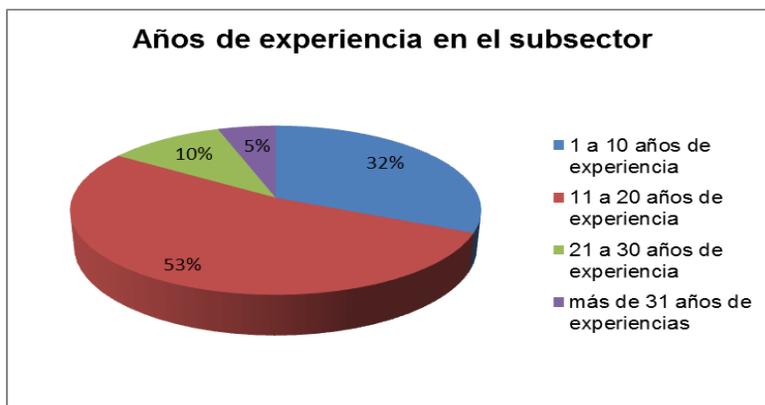


Figura 4.6 Años de experiencia por los entrevistados

Número de Empleados por función administrativa

Del total de empleados de los diferentes Organismos Operadores los que mayor porcentaje representan son los técnicos con un 68%, seguidos de personal administrativo con un 27% y los directivos representan el 6%. En promedio, por Organismo Operador se emplean 244 técnicos, 96 administrativos y 20 directivos para articular las diferentes actividades a desarrollar. Es importante mencionar que ningún organismo operador cuenta con empleados por Outsourcing.

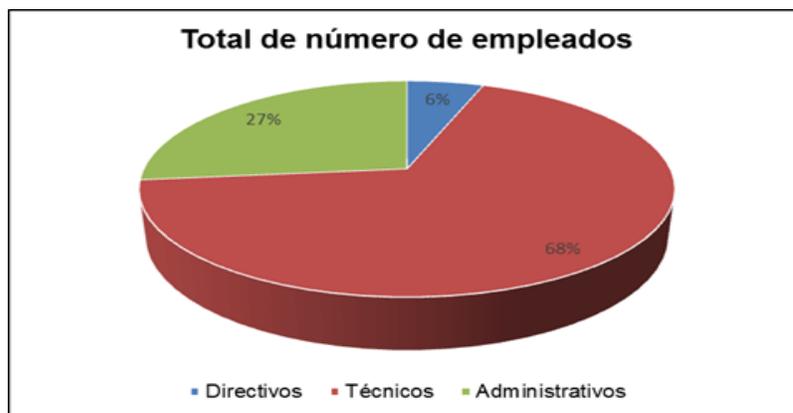


Figura 4.7 Análisis por tipo de Función en Organismos Operadores

Tamaño de OOAPAS por unidades económicas por estrato.

La información por estratos de personal ocupado muestra que las unidades económicas que ocupaban más de 50 personas sumaron el 84% del total.

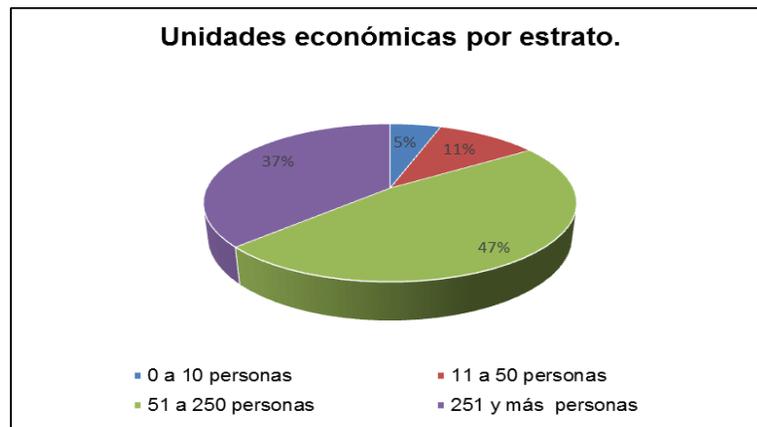


Figura 4.8 Análisis de unidades económicas por estrato. Número de empleados por (OOAPAS).

Número de Personas por Función (Área de Especialidad en Organismos operadores)

Las tres funciones básicas que ocupan la mayor parte del personal en los Organismos Operadores encuentran son Prestador de Servicio (PS) Agua Potable (1879 personas colaborando en esta función), PS Comerciales (1049 personas colaborando en esta función) y PS Alcantarillado (705 personas colaborando en esta función).

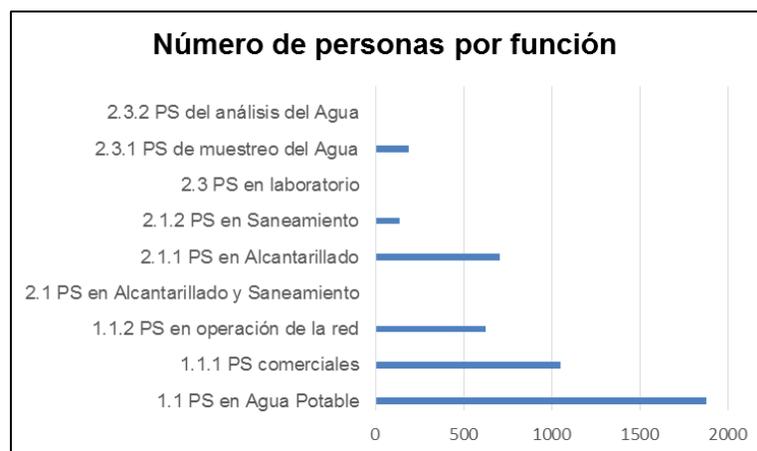


Figura 4.9 Análisis por tipo de Función en (OOAPAS).

4.3 Segundo Instrumento de Recopilación: Encuestas Virtuales

De acuerdo a las encuestas en línea aplicadas mediante la plataforma de internet del IMTA en torno a la versión vigente del Capital humano del sector hídrico 2014, la primera dirigida al personal directivo (http://encuesta.imta.mx/encuesta_dir.php) y la segunda dirigida a todo el personal (http://encuesta.imta.mx/encuesta_per.php), aplicadas a diferentes instituciones del país, se obtuvieron los siguientes resultados:

Nivel Académico de los empleados

Del total de las encuestas respondidas, el 60% manifiesta contar con grado de estudios de licenciatura, mientras que el 11% tiene un grado de Técnico, el 23% cuentan con otro grado de estudios ninguna persona cuenta con un doctorado y el 6% tiene algún estudio de posgrado a nivel maestría.

Cuando se analiza la información por segmentos, en los OOAPAS el porcentaje de grado de estudio de licenciatura baja hasta el 32% y aumentando ligeramente el grado de estudios a nivel Técnico y de forma drástica el nivel de otros que generalmente se refiere a educación media básica, esto se debe a las funciones que se realizan en los OOAPAS, más orientadas hacia funciones operativas y de mantenimiento de la red de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

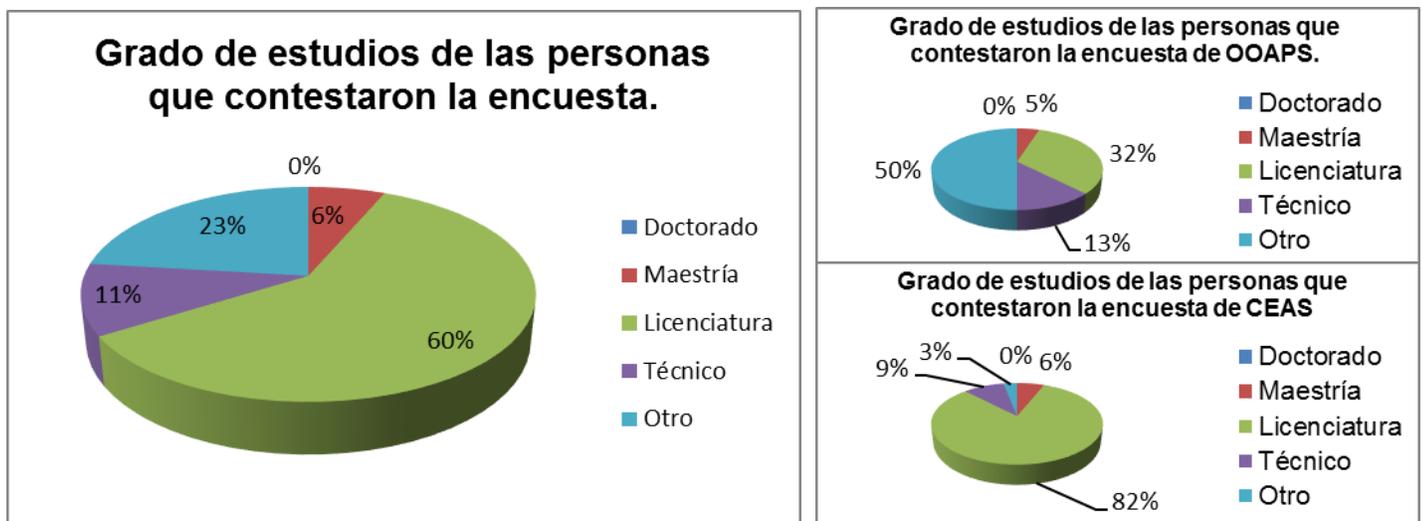


Figura 4.10 Grado de estudios de las personas que contestaron la encuesta.

En las CEAS, la mayoría tiene un grado de estudios de licenciatura y maestría sumando estas el 88%; 82% y 6% respectivamente, en virtud al carácter administrativo y menos operativo de sus funciones.

Se cuenta con otros hallazgos relevantes mostrados en los siguientes incisos a partir del segundo instrumento de recopilación:

Personal que contestaron la encuesta por institución

En total, 189 personas respondieron a la encuesta, incluida una persona del IMTA. Mientras que los Organismos Operadores de Agua Potable (OOAPAS) sumaron un total de 80 personas que respondieron la encuesta representando el 42% de la muestra, las Comisiones Estatales de Agua (CEA) sumaron un total de 89 personas, representando el 52% de la muestra. Con el rubro de OTRAS instituciones se etiquetaron 9 encuestas respondidas lo que representa un 5% del total.

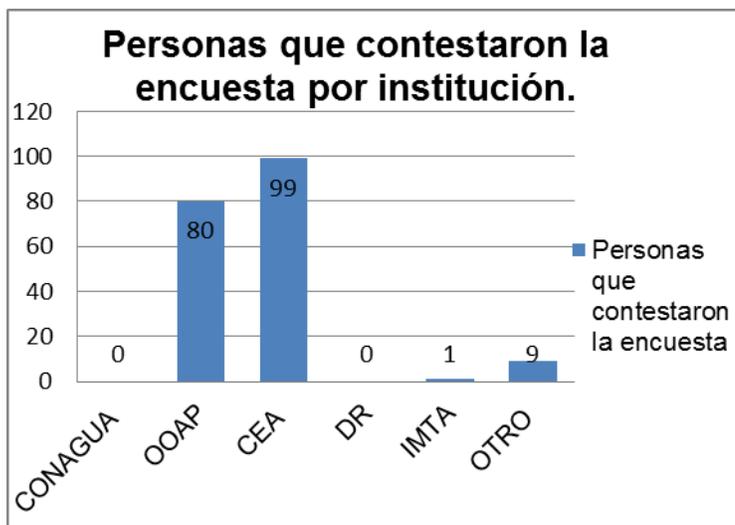


Figura 4.11a. Personas que contestaron la encuesta por institución.

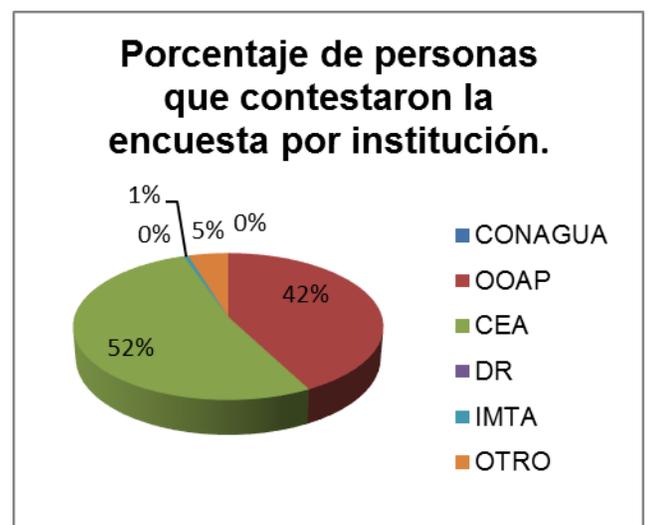


Figura 4.11b Porcentaje de personas que contestaron la encuesta por institución.

Personas que contestaron la encuesta la encuesta por género

Del total de personas que respondieron la encuesta el 76% son hombres y el 24% son mujeres, sin embargo en los OOPAS disminuye 1% las mujeres que respondieron las encuesta y este es el mismo aumento que se tuvo en los hombres, mientras que en las CEAS existe un incremento de 2% de las mujeres respecto del total.

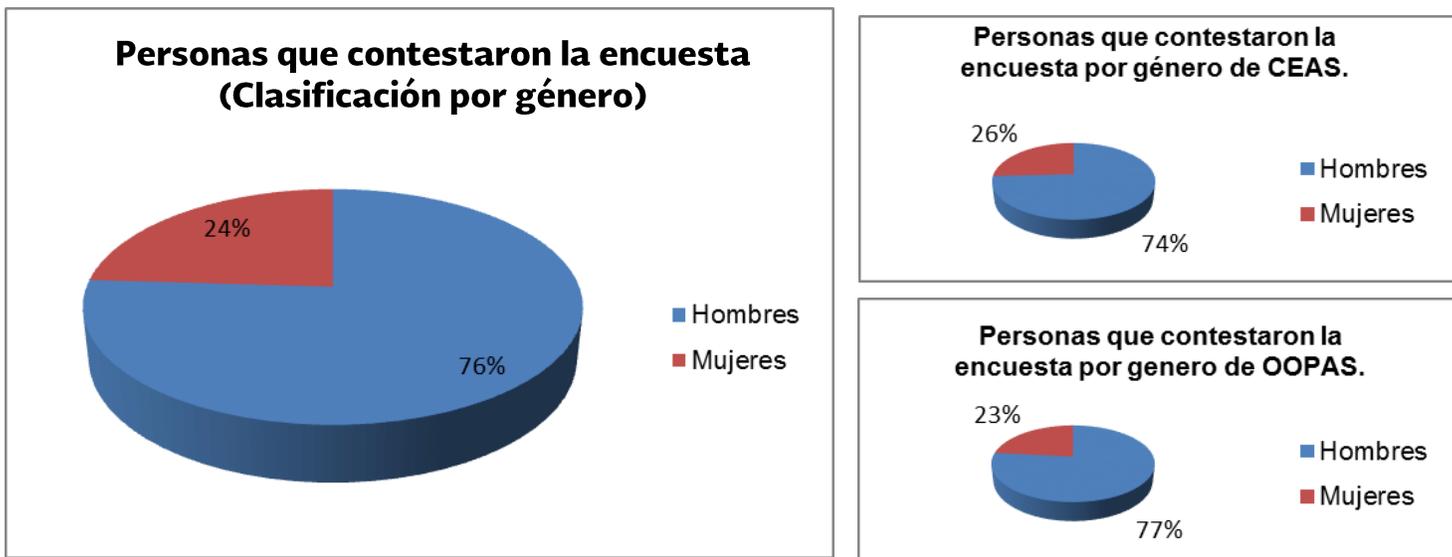


Figura 4.12 Personas que contestaron la encuesta clasificadas por género

Edad promedio de personas que contestaron la encuesta por institución

La edad promedio de las personas de las instituciones que contestaron la encuesta es de 43 años, siendo los OOPAS los que presentan la edad promedio menor con 36 años y los CEAS con 47 años respectivamente. Cabe mencionar que no se toma a la persona del IMTA con la edad promedio mayor.

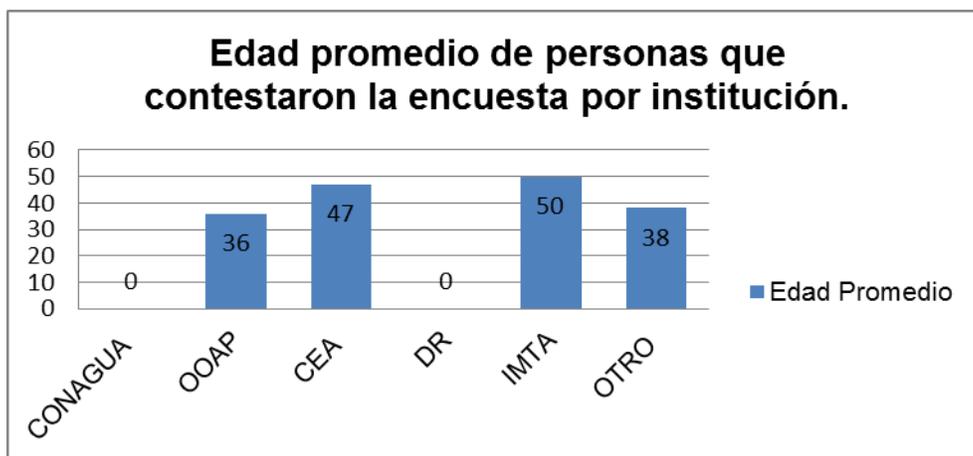


Figura 4.13 Edad promedio de personas que contestaron la encuesta por institución.

Edad Nivel en el organigrama de las personas que contestaron la encuesta

Del total de las personas que respondieron la encuesta, el personal Técnico representa el mayor número con un 54% del total, seguido con el 29% de personal Administrativo y 17% de personal Directivo. En el caso de los OOAPAS el porcentaje de personal Técnico incrementa hasta un 62%, seguido del 33% de personal administrativo y solo el 5% de personal Directivo. En las CEAS continúan el personal técnico con el mayor porcentaje, sin embargo disminuye 14% con respecto del total quedando en 50%, el personal Administrativo y Directivos tienen un 25% de participación cada uno.

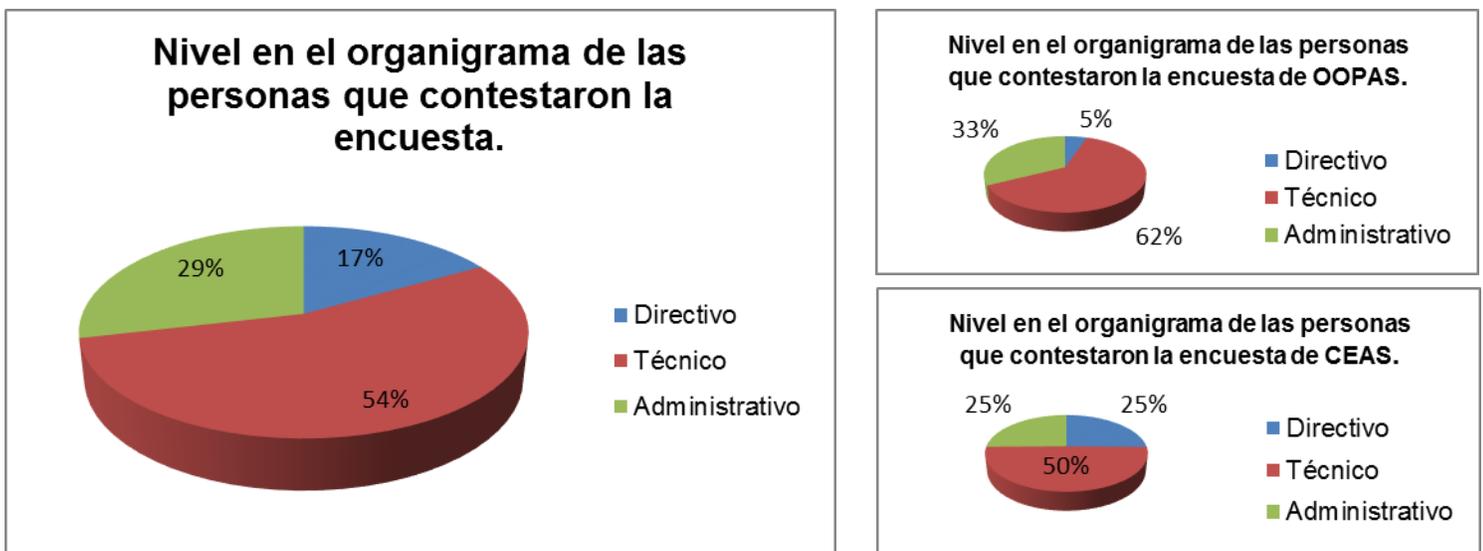


Figura 4.14 Nivel en el organigrama de las personas que contestaron la encuesta.

Promedio de años laborando en el sector hídrico de las personas que respondieron la encuesta.

El promedio general de años laborados en el sector hídrico de las personas en las diferentes instituciones es de 21 años, sin embargo, podemos observar una gran diferencia cuando hablamos de las personas de los OOAPAS que tienen un promedio de 8 años laborados en contraste el personal que labora para las CEAS con 35 años laborados en promedio para el sector.

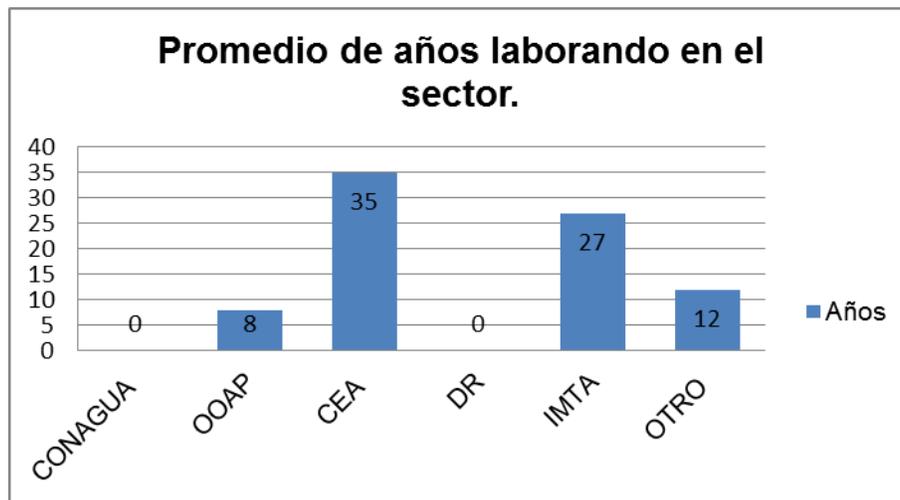


Figura 4.15 Años laborando de las personas que contestaron la encuesta

Nivel académico ponderado con base en los dos instrumentos

Para determinar el valor absoluto de personas empeladas por nivel académico de los OOAPAS se tomó en cuenta la estrategia uno y dos, con un total de 99 datos para analizar, los cuales se presentan en la siguiente tabla:

Nivel académico	Entrevista Cara a Cara	Encuesta Virtual dirigida a personal	Total
Muestra	19	80	99
% Muestra Total	19%	81%	100%

Las estrategias uno y dos arrojaron los siguientes datos por nivel académico, los mismos que se promediaron de forma ponderada de acuerdo al porcentaje que represaban de la muestra.

De acuerdo al censo económico de INEGI 2013, un total de 123,640 personas laboran para el sector hídrico en OOAPAS, lo que nos permitió extrapolar la información obtenida en las encuestas por nivel académico y así es como se obtuvieron cifras en valores absolutos.

Nivel académico.	Entrevista Cara a Cara (%)	Encuesta Virtual (%)	Promedio Ponderado (%)	Valor Absoluto Personal
Doctorado	0.25	0	0,048	59
Maestría	3	5	5	5,591
Licenciatura	24	32	30	37,589
Técnico	48	13	20	24,379
Otros	26	50	45	56,022
Total (%)	100	100	100	123,640

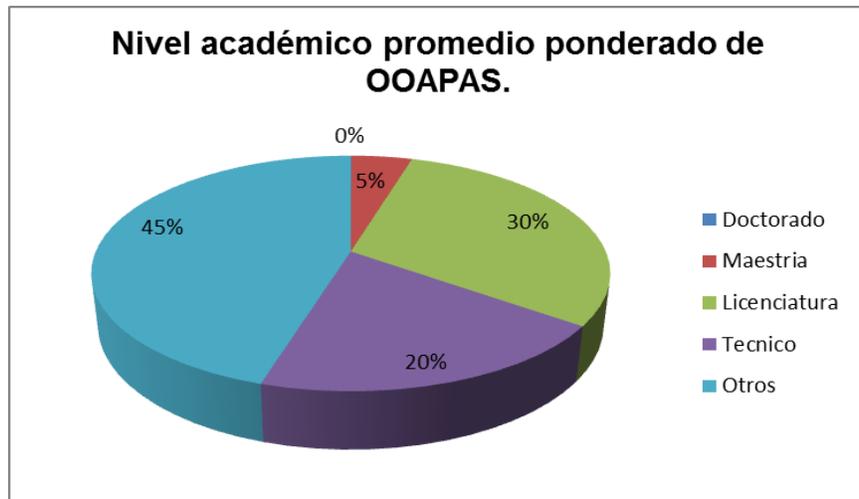


Figura 4.16 Nivel académico promedio ponderado de OOAPAS

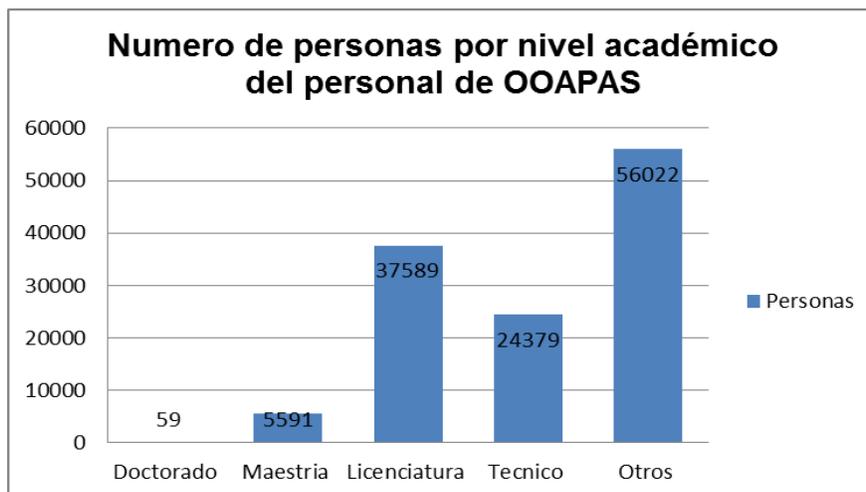


Figura 4.17 Número de personas por nivel académico del personal de OOAPAS (valor estimado).

4.4 Áreas con Mayor Potencial para la Certificación

Certificaciones por Competencias en el Área de Prestación de Servicios de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento (PSAPAS).

El potencial de cada área para la promoción de la certificación por competencias se determinó a través de los instrumentos de primarios de recopilación, con base a un cuestionamiento específico al grado de interés relacionado en lo general y en lo particular para cada estándar esta función a partir de las dos primeras estrategias ya indicadas anteriormente, más información obtenida del INEGI, identificándose lo siguiente.

De acuerdo al documento de INEGI, en el documento “Características principales de las unidades económicas del sector privado y paraestatal que realizaron actividades en el 2013, según sector. Subsector y rama de la actividad económica 2013”, publicado en la página oficial de Internet de INEGI (<http://www.inegi.org.mx>, para la Rama: 2221 Captación, tratamiento y suministro de agua.

Para realizar la captación, tratamiento y suministro de agua, se identificaron 2,683 Organismos operadores.

Para la prestación del servicio de agua se emplearon un total de 123,642 personas, de estos el 92% (114,342 personas) corresponden a personal ocupado remunerado, el 3% (3,728 personas) corresponde a propietarios, familiares y otros trabajadores no remunerados, y el 5% (5,572 personas) son personal ocupado que no depende de la razón social.

De acuerdo a este mismo censo a continuación se muestra la distribución del personal empleado.

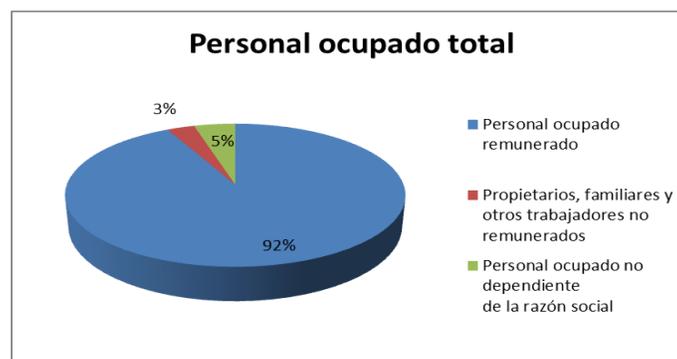


Figura 4.18 Número de personas que laboran en la prestación de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. **Fuente:** INEGI

Primer Instrumento de Recopilación: Encuesta preliminar cara a cara

Con base en la encuesta Preliminar Cara a Cara, el interés por certificación de competencias laborales para los OOAPS es muy variado, donde destaca la certificación en “Cuantificación del consumo de agua potable con medición” con un interés del 68.5%, seguida de la certificación “Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable” con un 59.9 %.

Las certificaciones con menos interés resultaron: “Tratamiento de aguas residuales con tanque Imhoff” y “Tratamiento de aguas residuales con lagunas de estabilización” con un índice del 5.3% .

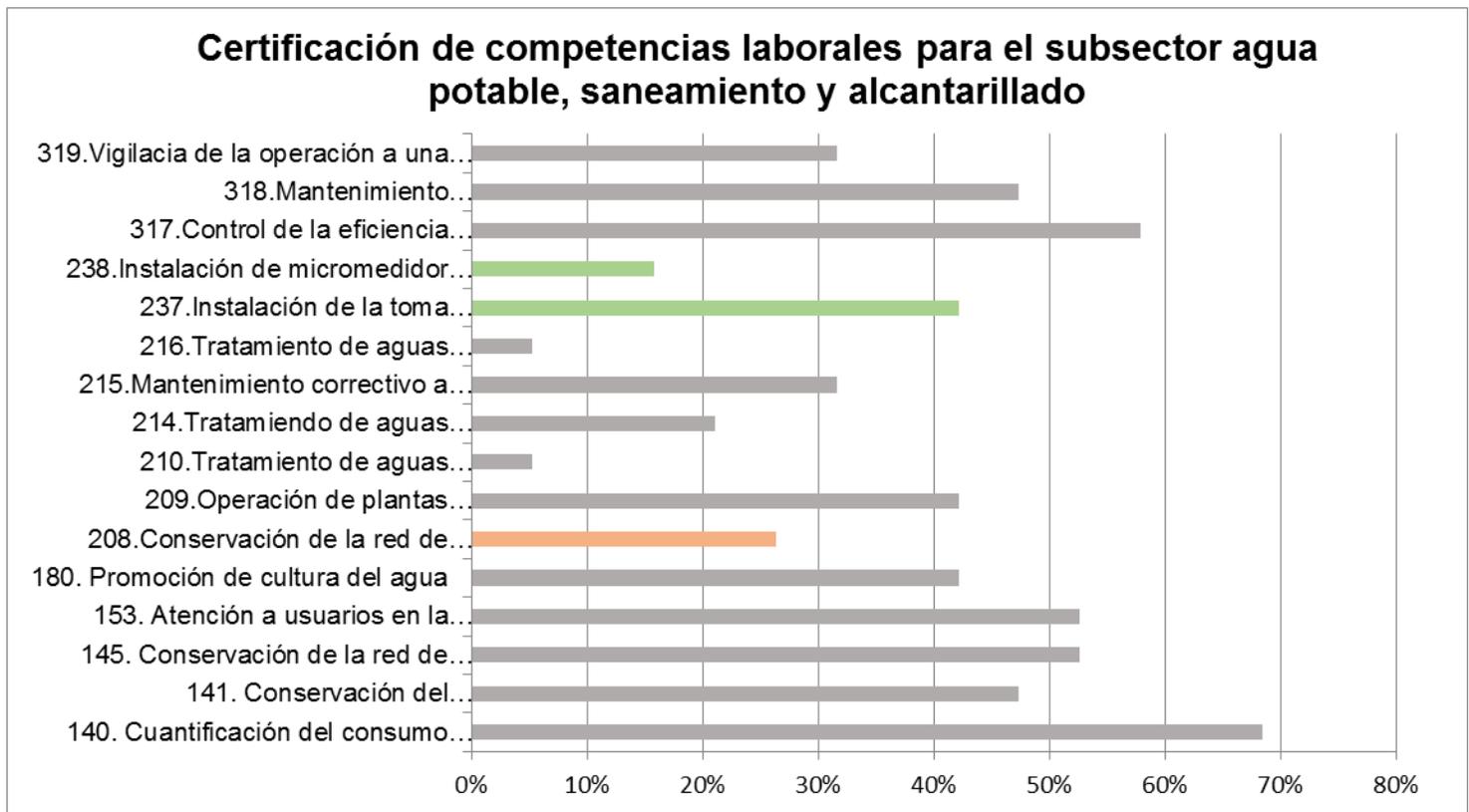


Figura 4.19 Interés por certificaciones por competencias laborales para personal de OOAPAS.

Certificaciones	% de interés por certificación de OOAPS
140. Cuantificación del consumo de agua potable con medición	68,4%
141. Conservación del funcionamiento operativo de la red de alcantarillado	47,4%
145. Conservación de la red de agua potable	52,6%
153. Atención a usuarios en la solicitud de servicios en entidades administradoras	52,6%
180. Promoción de cultura del agua	42,1%
208. Conservación de la red de alcantarillado mediante vehículo de desazolve	26,3%
209. Operación de plantas potabilizadoras	42,1%
210. Tratamiento de aguas residuales con tanque Imhoff	5,3%
214. Tratamiento de aguas residuales con lodos activados	21,1%
215. Mantenimiento correctivo a instalaciones eléctricas industriales	31,6%
216. Tratamiento de aguas residuales con lagunas de estabilización	5,3%
237. Instalación de la toma domiciliaria	42,1%
238. Instalación de micromedidor de flujo de agua	15,8%
317. Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable	57,9%
318. Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable	47,4%
319. Vigilancia de la operación a una estación de bombeo de agua potable	31,6%

Tabla. 4.20 Interés por certificaciones por competencias laborales a (OOAPS).

Segundo Instrumento de Recopilación: Encuesta virtual

De acuerdo a las encuestas en línea aplicadas mediante la plataforma de internet del IMTA en torno a la versión vigente del *Capital humano del sector hídrico 2014*, la primera dirigida al personal directivo (http://encuesta.imta.mx/encuesta_dir.php) y la segunda dirigida a todo el personal incluyendo directivos (http://encuesta.imta.mx/encuesta_per.php), aplicadas a diferentes instituciones del sector hídrico del país y relacionadas con el indicador del interés de certificarse en estos estándares de competencia, se obtuvieron los siguientes resultados.

Del total de las encuestas respondidas (189), 46 personas no muestran interés en algún EC. El resto de la muestra (143) muestran interés por uno o más EC.

- a. El EC0153 es el que mayor demanda presenta con un 31% de interés.
- b. Ningún EC genera un interés por mayor al 30%, los EC que muestran un interés por encima del 20% cada uno son los EC número: EC0140. Cuantificación del consumo de agua potable con medición, EC0141 Conservación del funcionamiento operativo de la red de alcantarillado, EC0145 Conservación de la red de agua potable, EC0153 Atención a usuarios en la solicitud de servicios en entidades administradoras de agua, EC0180 Promoción de la cultura del agua, EC0317 Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable.
- c. Los EC que generan menor interés con apenas el 1% son los EC0348 y EC0349.

En resumen podemos observar la demanda en porcentaje por EC en la tabla siguiente:

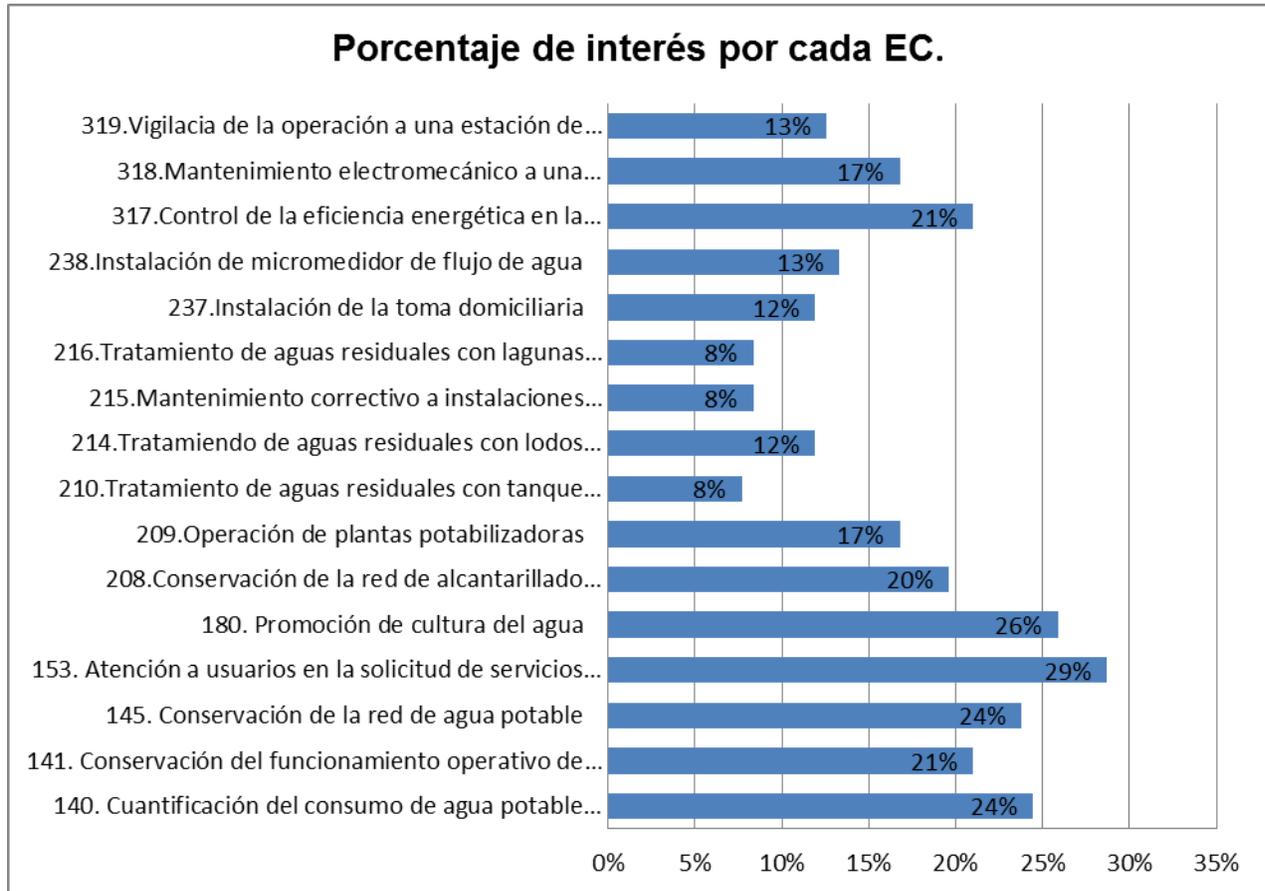


Figura 4.21 Porcentaje de interés por cada EC.

Con el objeto de realizar una estimación total del interés de población total del sector en los estándares de competencia nos basamos en la tabla 4.2 con datos de INEGI referentes al Sector de prestación del servicio agua potable y saneamiento, de donde se emplearon un total de 123,642 personas.

Código	Título	Demanda entrevista reunión ANEAS (%)	Demanda encuesta via internet (%)	Promedio Ponderado (%)
EC0153	Atención a usuarios en la solicitud de servicios en entidades administradoras de agua	53	29	31
EC0140	Cuantificación del consumo de agua potable con medición	68	24	28
EC0180	Promoción de cultura del agua	42	26	27
EC0145	Conservación de la red de agua potable	53	24	27
EC0317	Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable	58	21	24
EC0141	Conservación del funcionamiento operativo de la red de alcantarillado	47	21	23
EC0208	Conservación de la red de alcantarillado mediante vehículo de desazolve	26	20	21
EC0318	Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable	48	17	20
EC0209	Operación de plantas potabilizadoras	42	17	19
EC0237	Instalación de la toma domiciliaria	42	12	15
EC0319	Vigilancia de la operación a una estación de bombeo de agua potable	32	13	15
EC0238	Instalación de micromedidor de flujo de agua	16	13	13
EC0214	Tratamiento de aguas residuales con lodos activados	21	12	13
EC0215	Mantenimiento correctivo a instalaciones eléctricas industriales	31	8	10
EC0210	Tratamiento de aguas residuales con tanque Imhoff	5	8	8
EC0216	Tratamiento de aguas residuales con lagunas de estabilización	5	8	8

Tabla. 4.2 Interés por certificaciones por competencias laborales a OOAPS.

4.5 Cuantificación funcional

Con la información obtenida de las entrevistas y considerando algunos otros aspectos estadísticos, se realizó la inferencia de los resultados para cuantificar al personal que realiza las funciones individuales que cuentan con un estándar de competencia, en la función clave: Prestar servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, considerando el mapa funcional del sector hídrico registrado en el CONOCER (figura 4.21).



Figura 4.21 Esquema del propósito principal y funciones clave en el sector hídrico

La población en la función clave: Prestar servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, de acuerdo a la información de INEGI es de 123,642 (redondeado a 124,000 personas en el mapa).

A su vez la función clave: Prestar servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, se subdivide en tres funciones intermedias, como se muestra en la figura 4.22.

Al continuar las subdivisiones en funciones intermedias se llega a las funciones individuales cuya caracterización de acuerdo al análisis de los resultados, se muestra en la siguiente tabla:

Clave del estándar	Nombre de la función	Población inferida	Población incluida en el mapa funcional
EC0140	Cuantificar el consumo de agua potable con medición	10,983	5,000
EC0145	Conservar la red de agua potable	13,519	8,000
EC0141 y EC0208	Conservar el funcionamiento operativo de la red de alcantarillado	12,172	10,500 (9,500 en el EC0141 y 1,000 en el EC0208)
EC0318	Proporcionar mantenimiento electromecánico a una EB de AP	1,001	41,750
EC0319	Vigilar la operación de una EB de AP	3,505	41,750
EC0317	Controlar la eficiencia energética en la operación de las EB de AP	501	41,750
EC0209	Operar plantas potabilizadoras	3,505	5,000
EC0214	Tratar las aguas residuales con lodos activados	3,422	5,000
EC0216	Tratar las aguas residuales con lagunas de estabilización	866	2,000
EC0210	Tratar las aguas residuales con tanque imhoff	297	3,000



Figura 4.22 Esquema de la función clave Prestar servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

Debido a que el análisis sólo considera el mapa funcional del sector hídrico registrado en el CONOCER, existe una inexactitud en la población inferida en algunas funciones, debido a que no están todas las funciones que se realizan en los OOAPAS en dicho mapa. Asimismo, se debe tomar en cuenta que en OOAPAS pequeños, muchas de las funciones son realizadas por una misma persona o un mismo grupo de personas.

De acuerdo al mapa funcional del Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico de CONOCER se cuenta también con las siguientes cuatro funciones clave:

- Prestación de Servicios de Agua para Riego Agrícola.
- Prestación de Servicios Tecnológicos sobre el Agua.
- Prestación de Servicios de Regulación sobre el Agua.
- Prestación de Servicios de Recursos Humanos, financieros y materiales.

Un punto a considerar en el análisis funcional en el mapa registrado en el CONOCER, es que se incluyeron cuatro funciones individuales que se realizan en la función clave: “Prestar servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento” en otras dos funciones claves incluidas en el mapa: una en la función clave: “Prestar servicios tecnológicos sobre el agua” (función individual Promocional la cultura del agua) y tres en la función clave: “Prestar servicios de recursos humanos, financieros y materiales” (Operar vehículo oficial para transporte de personal, Dar mantenimiento correctivo a instalaciones eléctricas industriales y, Atender a usuarios en la solicitud de servicios en entidades administradoras de agua).

En estricto sentido, durante la construcción de un mapa de funciones, se pueden generar subramas de funciones similares en ramas diferentes y la suma de ellas dará la población de la función individual a estandarizar. La construcción del mapa de funciones del sector hídrico, consideró como una función clave, aquella transversal que requieren todas las instituciones del sector (Prestar servicios de recursos humanos, financieros y materiales), lo que no permite estratificar por subsector a la población.

Conforme al análisis de los resultados de este estudio la caracterización en el mapa funcional actual del sector hídrico, en las tres ramas y subramas que se incluye información, conforme a la metodología del CONOCER, se incluye en la siguiente tabla:

Nombre de la función	Tipo de función	Población	Instituciones o empresas
Prestar servicios de uso del agua	Propósito principal	158,000	Conagua, organismos operadores de agua potable, comisiones estatales de agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, distritos y unidades de riego
Prestar servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento	Función clave	124,000	Comisiones estatales de agua, organismos operadores de agua potable.
Prestar servicios de agua para riego agrícola	Función clave	20,000	Distritos y unidades de riego
Prestar servicios tecnológicos sobre el agua	Función clave	2,000	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, universidades y centros públicos de investigación.
Prestar servicios de regulación sobre el agua	Función clave	12,000	Comisión Nacional del Agua
Cuantificar el consumo de agua potable con medición	Función individual	10,983	Organismos operadores de agua potable y comisiones estatales.
Conservar la red de agua potable	Función individual	13,519	Organismos operadores de agua potable y comisiones estatales.
Conservar el funcionamiento operativo de la red de alcantarillado	Función individual	12,172	Organismos operadores de agua potable y comisiones estatales.
Proporcionar mantenimiento electromecánico a una EB de AP	Función individual	1,001	Organismos operadores de agua potable y comisiones estatales.
Vigilar la operación de una EB de AP	Función individual	3,505	Organismos operadores de agua potable y comisiones estatales.

Controlar la eficiencia energética en la operación de las EB de AP	Función individual	501	Organismos operadores de agua potable y comisiones estatales.
Operar plantas potabilizadoras	Función individual	3,505	Organismos operadores de agua potable y comisiones estatales.
Tratar las aguas residuales con lodos activados	Función individual	3,422	Organismos operadores de agua potable y comisiones estatales.
Tratar las aguas residuales con lagunas de estabilización	Función individual	866	Organismos operadores de agua potable y comisiones estatales.
Tratar las aguas residuales con tanque imhoff	Función individual	297	Organismos operadores de agua potable y comisiones estatales.

Como parte del análisis de las estructuras operacionales de las instituciones del sector, se propone en el Anexo 5, una nueva estructura del mapa funcional en sus funciones claves y el primer nivel de funciones intermedias, que incluye el análisis funcional realizado por los expertos en agua potable y saneamiento que elaboraron una propuesta de mapa funcional de esa área.

Como resumen de este capítulo, se puede concluir que a pesar que a los directivos de las instituciones relacionadas con el agua no les interesa certificarse ellos, si les interesa que su personal esté certificado.

El mayor interés en certificación de los directivos está relacionado con funciones que representan un beneficio institucional como por ejemplo el ahorro de recursos (conservación de redes y control de la eficiencia energética), la cobranza (medición) o la buena impresión de los usuarios (atención a clientes), lo anterior independientemente del número de personas que tuviesen realizando dicha función (control de la eficiencia energética).

En cuanto al instrumento aplicado a personal de OOAPAS, resulta congruente la dispersión en la selección de los estándares en que se quieren certificar, ya que estaría relacionado a la función o funciones que desempeñan en la institución que laboran.

5. SISTEMA NACIONAL DE COMPETENCIAS, ROL DE AGENTES Y EL CONOCER, E IMPACTO POTENCIAL DE LAS CERTIFICACIONES

5.1 Rol del CONOCER

El CONOCER es una entidad paraestatal del gobierno federal mexicano, sectorizada en la Secretaría de Educación Pública, con participación tripartita del SECTOR GOBIERNO, SECTOR EMPRESARIAL Y SECTOR LABORAL.

Su misión es contribuir a la competitividad económica y al desarrollo educativo de México, con base en el Sistema Nacional de Competencias de las Personas (SNC)

5.2 Sistema Nacional de Competencias

El Sistema Nacional de Competencias, promovido por el CONOCER, es un Instrumento del Gobierno Federal que contribuye a la competitividad económica, al desarrollo educativo y al progreso social de México, con base en el fortalecimiento de las competencias de las personas.

El Sistema Nacional de Competencias (SNC), es un acuerdo nacional entre líderes de los sectores empresariales, de los trabajadores, del sector social, académico y de gobierno, para contar con estructuras y mecanismos de alcance nacional, que permitan desarrollar estándares de competencia relevantes para impulsar la competitividad de las organizaciones, y certificar las competencias de las personas.

Según el informe de resultados 2007 - 2011 del CONOCER, en su nueva etapa de gestión se han integraron 99 comités de gestión por competencias, se han emitido 251,260 certificados de competencia laboral y se han desarrollado 157 nuevos Estándares de Competencia.

5.3 Funciones específicas del Comité Nacional de Gestión por Competencias

El Sistema Nacional de Competencias está integrado por tres niveles:

5.3.1 Nivel estructural

Al que pertenece el CONOCER y su órgano de Gobierno tripartita en donde participan líderes de los trabajadores, representantes de los empresarios y funcionarios de diversas Secretarías de Estado.

Sector Laboral – Tres consejeros propietarios

Congreso del Trabajo

Confederación Revolucionaria de Obreros y Campesinos

Confederación de Trabajadores de México

Sector Empresarial – Tres consejeros propietarios

Consejo Coordinador Empresarial

Confederación Patronal de la República Mexicana

Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos

Sector Gobierno – Seis consejeros propietarios

Secretaría de Educación Pública

Secretaría del Trabajo y Previsión Social

Secretaría de Economía

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca

Secretaría de Turismo

Secretaría de Energía

Secretaría de Hacienda y Crédito Público

5.3.2 Nivel Estratégico

Integrado por los Comités de Gestión por Competencias quienes definen los estándares de competencia de las personas y las soluciones de evaluación y certificación. En estos Comités participan los líderes de los empresarios y de los trabajadores de los diversos sectores productivos del país.

El documento con la información específica acerca de los Comités de Gestión por Competencias se denomina “El ABC de los Comités de Gestión por Competencias” y está disponible en la página web del CONOCER www.conocer.gob.mx.

5.3.3 Nivel Operativo

Donde se realizan los procesos de evaluación con base en portafolios de evidencias y los procesos de certificación de las competencias de las personas. En este nivel participa la red CONOCER de prestadores de servicios integrada por las Entidades de Evaluación y Certificación, los Organismos Certificadores, los Centros de Evaluación y los Evaluadores Independientes, quienes operan manteniendo una filosofía de excelencia en el servicio a usuarios.



Figura 5.1 Aspectos clave del SNC

5.4 El Sistema Nacional de Competencias en el sector hídrico

La certificación por competencias bajo el nuevo modelo implementado por el CONOCER fue adoptada por el sector hídrico el 8 de octubre de 2010 con la integración del Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico (CGCSH), constituido por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, la Comisión Nacional del Agua, la Asociación Mexicana de Hidráulica, la Asociación Nacional de Usuarios de Riego y la Asociación Nacional de Especialistas en Irrigación.

El CGCSH se encarga de promover la certificación por competencias, de definir la agenda de capital humano en el sector y de definir las instituciones evaluadoras y certificadoras y desarrollar Estándares de Competencia para certificar a las personas. Tiene como funciones:

- Proponer proyectos de desarrollo y actualización de estándares de competencia.
- Promover la integración de grupos técnicos para el desarrollo de mapa funcional, estándares de competencia e instrumentos de evaluación.
- Promover la certificación de los trabajadores del sector y la difusión del Sistema Nacional de Competencias.
- Determinar prioridades de estandarización de competencia.
- Gestionar y promover la disponibilidad de información del sector, para identificar las necesidades de capacitación y certificación de los trabajadores del sector.
- Promover la difusión y adopción del SNC en el sector.
- Promover, en el ámbito nacional, la adopción de los EC en el sector.

Instituciones Capacitadoras y Certificadoras en el sector hídrico

En México, las dependencias de gobierno son las que han tenido mayor actividad en el proceso de certificación, la cual no es obligatoria pero se empiezan a desarrollar mecanismos de estímulo que buscan transformar la oferta de formación y capacitación implementando además procesos de selección de personal certificado.

En el Sector Hídrico sólo existen dos soluciones de certificación que operan el IMTA y la ANEAS, mismos que pueden capacitar y evaluar al personal del sector a través de evaluadores independientes o centros de evaluación. Asimismo, también se inician algunas Comisiones Estatales como la de Baja California quien ya cuenta con su Centro de Evaluación.

Lo anterior invita a que algunos Organismos Operadores del país podrían acreditarse como Centros de Evaluación avalado por ANEAS o el mismo IMTA; mismos que contarían con su cédula de acreditación registrado por el CONOCER; una vez acreditado, el centro de evaluación puede certificar a un grupo de evaluadores de entre su propio personal y éstos a su vez evaluarán a sus compañeros de trabajo reduciendo significativamente los costos que implicaría hacerlo a través de un tercero.

Sin embargo, salvo contadas excepciones los Organismos Operadores no cuentan con un programa permanente de formación de cuadros técnicos, administrativos y gerenciales. Eventualmente se imparten cursos, se capacita medianamente al personal, pero después es despedido de los organismos donde trabajan por la alternancia de las autoridades municipales, ello da origen a que exista una rotación excesiva de los cuadros directivos y técnicos, lo que dificulta profesionalizar los servicios de los organismos operadores.

Las instancias capacitadoras del Sector Hídrico son diversas y se consideran desde empresas privadas de capacitación hasta instituciones formalmente reconocidas como el IMTA, la UNAM con instituciones como la Facultad de Ingeniería, el Colegio de Posgraduados de Chapingo, la Universidad del Estado de México, con un grupo de especialista en el tema del agua. Así como, universidades públicas instaladas en cada estado de la República Mexicana y los mismos Conalep. Un caso particular es el Centro Mexicano en Capacitación en Agua y Saneamiento de la Conagua, con especialidad en agua potable, alcantarillado y saneamiento.

A pesar de contar con las instancias indicadas en el párrafo anterior, el problema se concentra en dos aspectos:

- Falta de una detección de necesidades de capacitación del personal del sector hídrico; es decir, de requerimientos en conocimientos, habilidades y actitudes que realmente responda a la problemática del sector, y
- Clasificación y acreditación de instituciones que estén certificadas en capacitación de los diferentes usos del agua en el Sector y que al menos, ya que se está trabajando en Estándares de Competencia, que sus instructores cuenten con certificaciones en la impartición y diseño de cursos.

El IMTA interesado en ambas problemáticas está desarrollando las estrategias necesarias para atender estas dos problemáticas con dos de éstas:

- Diseño y desarrollo de un instrumento dirigido a todo el personal del sector y otro sólo a directivos de las instituciones que conforman el Sector. Estos instrumentos, entre otras variables, identifican los conocimientos, habilidades y actitudes que se requieren para responder a cada puesto. Considerando tanto el punto de vista de cada persona que ocupa el cargo o puesto; así como, del jefe inmediato.
- Para el segundo requerimiento el IMTA ha formado personal experto en el desarrollo de organismos que certifiquen o al menos evalúen las competencias laborales; así como, personal que haga las funciones de evaluador y todo el proceso para certificar personal en el Sector.

5.5 Estándares Prioritarios dentro del sector de agua en México

En cumplimiento de sus funciones el CGCSH a la fecha se cuenta con 21 estándares publicados en el Registro Nacional de Estándares de Competencia, los cuales han permitido evaluar y certificar las competencias laborales que avalan los conocimientos, habilidades y destrezas de las personas que se encuentra trabajando dentro del sector hídrico nacional **SHN**, aun cuando no tengan una formación profesional, y facilita demostrar que su trabajo lo realizan con calidad.

5.6 Impacto de las Certificaciones en el sector agua en México

En términos de formación del capital humano, eventualmente se imparten cursos, se capacita medianamente al personal, pero después es despedido de los organismos donde trabajan por la alternancia de las autoridades municipales, ello da origen a que exista una rotación excesiva de los cuadros directivos y técnicos, lo que dificulta profesionalizar los servicios de los organismos operadores.

Mediante el Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico, se deberá promover el desarrollo de la infraestructura de servicios de capacitación, evaluación y certificación necesario para cumplir y hacer cumplir lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales ello permitirá formar, capacitar, evaluar y, en su caso, certificar recursos humanos del Sector Agua y Saneamiento en sus diversos aspectos técnicos y operativos.

Al promover que el personal certificado sea el que desempeñe funciones y responsabilidades en la operación de los Organismos, y en el marco del Sistema Nacional de Servicio Civil de Carrera en el Sector Hídrico, se logrará que permanezca el personal con capacidad y experiencia y Organismos Operadores de agua potable y saneamiento eficientes y eficaces. Además, se abrirá la posibilidad de transferir recursos técnicos de sistemas modernos y autosuficientes a sistemas limitados y pequeños.

Los resultados obtenidos hasta 2014, en certificación de competencias con base en estándares de competencia laboral para personal del sector hídrico, se muestran en la tabla 5.1.

Estándar de competencia	Certificados emitidos
EC0140 Cuantificación del consumo de agua potable con medición.	137
EC0141 Conservación del funcionamiento operativo de la red de alcantarillado.	37
EC0145 Conservación de la red de agua potable.	297
EC0149 Operación de vehículo oficial para transporte de personal.	98
EC0153 Atención a usuarios en la solicitud de servicios en entidades administradoras de agua.	194
EC0154 Prestación de los servicios de limpieza.	25
EC0180 Promoción de cultura del agua.	116
EC0208 Conservación de la red de alcantarillado mediante vehículo de desazolve	46
EC0209 Operación de plantas potabilizadoras	153
EC0210 Tratamiento de aguas residuales con tanque Imhoff	67
EC0214 Tratamiento de aguas residuales con lodos activados	29
EC0215 Mantenimiento correctivo a instalaciones eléctricas industriales	77
EC0216 Tratamiento de aguas residuales con lagunas de estabilización	0
EC0237 Instalación de la toma domiciliaria	0
EC0238 Instalación de micromedidor de flujo de agua	0
EC0317 Control de la eficiencia energética en la operación de estaciones de bombeo de agua potable	16
EC0318 Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable	17
EC0319 Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable	11
EC348 Riego presurizado en parcelas	0
EC0349 Riego superficial en parcelas	27
Total	1,347

Tabla 5.1 Resultados de certificación de competencias en el Sector Hídrico

6. CONCLUSIONES

El Sector Hídrico ha desarrollado una amplia experiencia en los ámbitos no sólo de tecnología sino también del desarrollo del Capital Humano; sin embargo, los procesos para profesionalizarlo ha sido dejado de lado durante varias décadas y ahora está haciendo un gran esfuerzo por recuperar y capitalizar la formación del personal que se ha dado a través del quehacer día con día y con ayuda de instrumentos que ofrece el CONOCER.

Estos esfuerzos no serán suficientes sino se dan las instancias jurídicas o normativas que transformen, sino en obligatorias las normas de competencias laborales, sí como una herramienta para incentivar o motivar mediante algunas estrategias al personal que puede acceder a dichas competencias.

Es importante reconocer que aún hay una gran brecha entre el número de personas que han accedido a la certificación en los EC publicados por el CONOCER y aprobados por el Comité de Gestión del Sector. Lo cual conlleva a la elaboración de un programa maestro que contemple no sólo la elaboración de un programa de capacitación a nivel del Sector Hídrico, sino que también responda a las necesidades de cada institución que lo compone. Amén de que el mismo programa esté alineado con la posibilidad de certificar al personal capacitado.

Dado a que se han generado los instrumentos base para contar con información de las competencias del personal del sector, se recomienda en primera instancia mejorar dichos instrumentos y después continuar con la obtención de información que enriquezca, el acervo informativo del personal del sector.

7. BIBLIOGRAFÍA

Conagua (s.f.), Guía de identificación de actores clave. México: Semarnat-Conagua. (Serie Planeación Hidráulica en México, Componente Planeación local, proyectos emblemáticos).

Conagua (s.f.), Guía Métodos de planeación participativa. México: Semarnat-Conagua. (Serie Planeación Hidráulica en México, Componente Planeación local, proyectos emblemáticos).

SEMARNAT (2014). Programa Nacional Hídrico.

SEMARNAT (2013). Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

OECD (2013). Hacer posible la reforma de la gestión del agua en México. Diagnóstico y Propuestas.

OECD (2013), Making Water Reform Happen in Mexico, OECD Studies on Water, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264187894-en>

CONAGUA (2010). Guía sobre la participación privada en la prestación de los servicios de agua y saneamiento.

CONAGUA (2010). Programa de agua potable, alcantarillado y saneamiento en zonas urbanas (APAZU). Manual de operación y procedimientos.

CONAGUA (2011). 2030 Water Agenda.

CONAGUA (2011). Strategic Projects for drinking water, sewerage and sanitation, April 2011: www.CONAGUA.gob.mx/english07/publications/StrategicProjects.pdf CONAGUA (2011). Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Edición 2011. www.CONAGUA.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/DSAPAS%20Edicion%202011.pdf

CONAGUA (2011). REGLAS de Operación para los Programas de Infraestructura Hidroagrícola y de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a cargo de la Comisión Nacional del Agua, aplicables a partir de 2012. Publicadas en el DOF el 29 de diciembre de 2011. www.CONAGUA.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/ReglasOperacion2012.pdf

CONAGUA (2012). ACUERDO por el que se modifican las Reglas de Operación para los Programas de Infraestructura Hidroagrícola y de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a cargo de la Comisión Nacional del Agua, aplicables a partir de 2012, publicadas el 29 de diciembre de 2011. Publicado en el DOF del 27 de enero de 2012. www.CONAGUA.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/AcuerdoReglasOperacion2012.pdf

CONAGUA, OECD, IMTA (2010). Financing water resources Management in Mexico.
www.CONAGUA.gob.mx/english07/publications/OECD.pdf