



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES**

**AGUA, INFORMACIÓN Y PODER: ANÁLISIS COMPARADO DE LOS
ORGANISMOS OPERADORES EN LEÓN Y ECATEPEC**

**TESIS QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
DOCTORA EN CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES**

**PRESENTA
NAYELI BELTRÁN REYNA**

**TUTOR PRINCIPAL
DR. MANUEL PERLÓ COHEN
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOCIALES**

**MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR
DRA. MARÍA DE LOURDES AMAYA VENTURA
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS INSTITUCIONALES, UAM CUAJIMALPA**

**DRA. SANDRA CARMEN MURILLO LÓPEZ
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOCIALES**

**DRA. FIORELLA MANCINI
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOCIALES**

**DR. RICARDO UVALLE BERRONES
POSGRADO EN CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES**

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO

NOVIEMBRE DE 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mi madre

*Al Dr. Manuel Perló Cohen
Por su apoyo en la supervisión de este trabajo*

*A los miembros del Comité
Dra. Sandra Carmen Murillo López
Dra. Fiorella Mancini
Dra. María de Lourdes Amaya Ventura
Dr. Ricardo Uvalle Berrones*

A la Universidad Nacional Autónoma de México

Índice

Introducción	1
CAPÍTULO I Marco situacional de los sistemas de información	9
1.1 Los sistemas de información: un campo multidisciplinario	9
1.2 Estudio desde la perspectiva social	15
1.3 Aportaciones en el campo de la Administración Pública	19
1.4 El sector del agua y los sistemas de información	21
1.5 El estudio comparado: una forma de abordar los sistemas de información	25
1.5.1 Selección de casos	27
1.5.2 Operacionalización de las variables	32
1.5.3 Técnicas e instrumentos para recopilar la información	33
1.5.4 Estrategias de análisis	36
1.5.5 Retos de la investigación	37
CAPÍTULO II Teoría organizacional: un marco teórico	39
2.1 Teoría de los sistemas de información	39
2.1.1 Sistemas de información: ¿plataformas, base de datos, archivos, herramientas tecnológicas u organizaciones?	39
2.1.2 El papel de los sistemas de información	42
2.1.3 La eficiencia en los sistemas de información	45
2.2 Teoría de las organizaciones	48
2.2.1 Enfoques teóricos	48
2.2.2 Los sistemas de información bajo el enfoque de la teoría de las organizaciones	49
2.2.3 Claves de la eficiencia en los sistemas de información	54
2.2.3.1 Político administrativo	54
2.2.3.2 Poder	59
2.2.3.3 Cultura organizacional	64
2.2.4 La eficiencia de los sistemas de información: ¿comportamiento tridireccional?	69
CAPÍTULO III Caracterización de los casos de estudio de León y Ecatepec	71
3.1 Organismos operadores de agua en México	71
3.1.1 Historia institucional	71
3.1.2 La problemática de los organismos operadores municipales	78
3.2 Organismos operadores de León y Ecatepec	81
3.2.1 Contexto geográfico y socioeconómico	81
3.2.2 Administración del servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento	84
3.2.2.1 Servicio de agua potable	85
3.2.2.2 Servicio de alcantarillado y saneamiento	89
3.2.2.3 Presupuesto	90
3.2.3 Estructura administrativa interna	91

3.2.4	Alcance y límites del marco normativo y programático	99
Capítulo IV	Los sistemas de información de los organismos operadores de agua en León y Ecatepec: un estudio comparado	104
4.1	Resultados del análisis descriptivo	104
4.1.1	Análisis de la variable dependiente	104
4.1.2	Análisis descriptivo de las variables independientes	109
4.1.2.1	Variable político administrativo	109
4.1.2.2	Variable poder	112
4.1.2.3	Variable cultura organizacional	116
4.2	Resultados del análisis explicativo	118
4.2.1	Índice de eficiencia de los sistemas de información	118
4.2.1.1	Matriz de correlaciones	118
4.2.1.2	Extracción de los factores iniciales y necesarios que representen a los datos originales	119
4.2.2	Resultados de la aplicación de modelos de regresión logística binaria	121
4.2.2.1	Pruebas de las variables	122
4.2.2.2	Cálculos e interpretación de los modelos de regresión logística	126
4.2.2.3	Pruebas para evaluar la bondad del modelo	131
4.2.2.4	Comprobación de hipótesis	132
	Conclusiones	135
	Anexo I	146
	Anexo II	160
	Anexo III	187
	Bibliografía	195

Índice de Cuadros

Capítulo I

Cuadro 1.1	Áreas del conocimiento y disciplinas del estudio de los sistemas de información	10
Cuadro 1.2	Producción Científica (2000-2017)	12
Cuadro 1.3	Causas que inciden en el fracaso de los proyectos de implementación de los sistemas de información	16
Cuadro 1.4	Modelos de la evolución de los sistemas de información	17
Cuadro 1.5	Sistemas de Información de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento	23
Cuadro 1.6	Los 10 mejores OOA calificados por el Consejo Consultivo del Agua	28
Cuadro 1.7	Los 10 OOA peor calificados por el Consejo Consultivo del Agua	28
Cuadro 1.8	Población y Disponibilidad de Agua Entubada y Drenaje (10 mejores OOA calificados por el CCA)	29
Cuadro 1.9	Población y Disponibilidad de Agua Entubada y Drenaje (10 peores OOA calificados por el CCA)	30
Cuadro 1.10	Operacionalización de variables	32
Cuadro 1. 11	Personas encuestadas	34
Cuadro 1.12	Distribución de los reactivos por indicador	35

Capítulo II

Cuadro 2.1	Aspectos que impactan en los sistemas de información del agua	44
Cuadro 2.2	Características de los sistemas de información eficientes	47

Capítulo III

Cuadro 3.1	Municipios más poblados en México	82
Cuadro 3.2	Población en situación de pobreza en León y Ecatepec	82
Cuadro 3.3	Condiciones de los acuíferos del Valle de León y Texcoco	83
Cuadro 3.4	Agua renovable per cápita	84
Cuadro 3.5	Viviendas y su distribución porcentual según disponibilidad de agua entubada y acceso al agua en León y Ecatepec	85
Cuadro 3.6	Viviendas que disponen de agua entubada y su distribución porcentual según fuente del abastecimiento del agua en León y Ecatepec	86
Cuadro 3.7	Fuentes de abastecimiento	86
Cuadro 3.8	Suministro por fuentes de abastecimiento	86
Cuadro 3.9	Líneas de conducción de suministro de agua potable	87
Cuadro 3.10	Tanques de almacenamiento de agua potable	88
Cuadro 3.11	Padrón de usuarios	88
Cuadro 3.12	Viviendas particulares habitadas y su distribución	89

	porcentual según disponibilidad de drenaje y lugar de desalojo en León y Ecatepec	
Cuadro 3.13	Longitud de tuberías	89
Cuadro 3.14	Infraestructura sanitaria	90
Cuadro 3.15	Presupuesto anual asignado en lo general al sujeto obligado	90
Cuadro 3.16	Recursos Humanos	92
Cuadro 3.17	Estados que integran en la ley de aguas el tema de sistemas de información	100

Capítulo IV

Cuadro 4.2	Similitudes y diferencias de la variable dependiente	104
Cuadro 4.7	Similitudes y diferencias de los indicadores de la variable político administrativo	109
Cuadro 4.10	Similitudes y diferencias de los indicadores de la variable poder	113
Cuadro 4.11	Similitudes y diferencias de los indicadores de la variable cultura organización	116
Cuadro 4.12	Estimación de la estadística de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)	118
Cuadro 4.13	Varianza total	120
Cuadro 4.14	Matriz de componentes	120
Cuadro 4.15	Nivel de eficiencia de los sistemas de información en Ecatepec y León	121
Cuadro 4.16	Nivel de eficiencia de los sistemas de información en Ecatepec y León	123
Cuadro 4.17	Descripción y operacionalización de las variables verificadas para el modelo	124
Cuadro 4.18	Variables e indicadores que se integraron al modelo de regresión logística	126
Cuadro 4.19	Modelos añadidos de regresión logística (Probabilidad ajustada en porcentaje de que los sistemas de información sean eficientes)	128
Cuadro 4.20	Modelos añadidos de regresión logística (Probabilidad ajustada expresada en porcentajes de que los sistemas de información sean eficientes en León y Ecatepec)	130
Cuadro 4.36	Resumen del modelo	131
Cuadro 4.37	Tabla de clasificación	132
Cuadro 4.38	Prueba de multicolinealidad	132

Anexo II

Cuadro 4.1	Índice de eficiencia de los sistemas de información	161
Cuadro 4.3	Promedio de las características del índice de eficiencia de los sistemas de información	162
Cuadro 4.4	¿Su área de trabajo, cuenta con sistemas de información? (%)	165
Cuadro 4.5	¿Usted qué entiende por sistemas de información? (%)	166

Cuadro 4.6	Tipos de soporte de la información (%)	167
Cuadro 4.8	Personal directivo por puestos en Ecatepec 2016-2018	173
Cuadro 4.9	Personal directivo en León 2016-2018	176
Cuadro 4.11	El papel que juega la información en el desempeño de los organismos operadores de agua	186

Anexo III

Cuadro 4.21	Coeficientes estimados del modelo 1 de regresión	188
Cuadro 4.22	Coeficientes estimados del modelo 2 de regresión	188
Cuadro 4.23	Coeficientes estimados del modelo 3 de regresión	189
Cuadro 4.24	Coeficientes estimados del modelo 4 de regresión	189
Cuadro 4.25	Coeficientes estimados del modelo 5 de regresión	190
Cuadro 4.26	Coeficientes estimados del modelo 1 de regresión (León)	191
Cuadro 4.27	Coeficientes estimados del modelo 2 de regresión (León)	191
Cuadro 4.28	Coeficientes estimados del modelo 3 de regresión (León)	191
Cuadro 4.29	Coeficientes estimados del modelo 4 de regresión (León)	192
Cuadro 4.30	Coeficientes estimados del modelo 5 de regresión (León)	192
Cuadro 4.31	Coeficientes estimados del modelo 1 de regresión (Ecatepec)	193
Cuadro 4.32	Coeficientes estimados del modelo 2 de regresión (Ecatepec)	193
Cuadro 4.33	Coeficientes estimados del modelo 3 de regresión (Ecatepec)	193
Cuadro 4.34	Coeficientes estimados del modelo 4 de regresión (Ecatepec)	194
Cuadro 4.35	Coeficientes estimados del modelo 5 de regresión (Ecatepec)	194

Índice de Figuras y Fotos

Introducción

Figura 1.	Factores que explican la eficiencia de los sistemas de información	5
-----------	--	---

Capítulo I

Figura 1.1	Enfoques de estudio de los sistemas de información	14
Figura 1.2	Factores que intervienen en los sistemas de información	15
Figura 1.3	Los sistemas de información pilares de la democracia	20

Capítulo II

Figura 2.1	Aspectos en los que inciden los sistemas de información	46
Figura 2.2	Teoría general de sistemas en los sistemas de información	51
Figura 2.3	Elementos teóricos de la teoría de las organizaciones	53
Figura 2.4	Indicadores de la dimensión político administrativo en los sistemas de información	55
Figura 2.5	Indicadores de la dimensión del poder en los sistemas de información	60
Figura 2.6	Indicadores de la dimensión cultura organizacional en los sistemas de información	65
Figura 2.7	Traslape de las variables explicativas de los sistemas de información	69

Capítulo III

Figura 3.1	Línea de tiempo del desarrollo institucional de León y Ecatepec	74
Figura 3.2	Línea de tiempo del desarrollo institucional federal	75
Figura 3.3	Problemas que enfrentan los organismos operadores de agua	79
Figura 3.4	Localización de los municipios de León y Ecatepec	81
Foto 3.1	Centro de Monitoreo y Control Sapal (Video Muro)	94
Figura 3.5	Organigrama de Sapal (León)	95
Figura 3.6	Red de sistemas computacionales Sapal	96
Figura 3.7	Organigrama de Sapase (Ecatepec)	98

Índice de Gráficas

Capítulo I

Gráfica 1.1	Total de OOA por estado que reportan indicadores de gestión al IMTA	31
-------------	---	----

Capítulo IV

Gráfica 4.3	¿Su área de trabajo, cuenta con sistemas de información?	106
Gráfica 4.4	¿Qué entiende usted por sistemas de información?	107
Gráfica 4.5	Tipos de soporte de la información	108
Gráfica 4.29	Sedimentación	119

Anexo II

Gráfica 4.1	Las áreas que mejor cumplen con las características de un sistema de información eficiente	163
Gráfica 4.2	Las áreas que menos cumplen con las características de un sistema de información eficiente	164
Gráfica 4.6	En su opinión, ¿cuál es el aspecto principal que determina el buen desempeño de un área de trabajo en el manejo de la información?	168
Gráfica 4.7	Perfil profesional por área de trabajo	169
Gráfica 4.8	Perfil profesional (directivos y empleados)	170
Gráfica 4.9	Grado académico (directivos y empleados)	171
Gráfica 4.10	Experiencia profesional en el sector del agua	172
Gráfica 4.11	Antigüedad laboral (directivos y empleados)	172
Gráfica 4.12	De acuerdo a su experiencia, ¿la información que generó la administración anterior para el desarrollo de sus actividades quedó disponible para uso y conocimiento de la actual administración?	178
Gráfica 4.13	De acuerdo a su experiencia, cuando hay cambio de algún director, gerente o jefe de departamento, ¿la información que se genera en esa área de trabajo ha quedado disponible para uso y conocimiento de la nueva persona que ocupará el cargo?	178
Gráfica 4.14	¿Considera que las áreas le comparten la información necesaria para la mejora continua de su trabajo?	179
Gráfica 4.15	En caso de que no le compartan la información necesaria para la mejora continua de su trabajo, ¿cuál considera usted, que sea el motivo?	179
Gráfica 4.16	¿Cuándo alguna de las áreas no proporciona la información que se le solicita, recibe algún tipo de sanción?	180
Gráfica 4.17	¿Qué tipo de sanción recibe el personal o área responsable?	180
Gráfica 4.18	En general, ¿con base en qué criterio comúnmente toma una decisión para desarrollo de sus actividades?	181

Gráfica 4.19	La información que genera su área de trabajo, ¿de quién o de qué área requiere el visto bueno?	181
Gráfica 4.20	En su opinión, ¿en qué tipo de personal existe una mejor comunicación y conocimiento de la información interna?	182
Gráfica 4.21	La información que se genera en su área de trabajo, ¿qué tan frecuente se reporta a la dirección general?	182
Gráfica 4.22	¿En su área se capacita para generar, procesar y analizar la información necesaria para el buen desarrollo de sus actividades?	183
Gráfica 4.23	¿Qué tipo de estímulo ha recibido por el buen manejo que tiene de la información en su área de trabajo?	183
Gráfica 4.24	¿Cuál es el reglamento, ley o normatividad que regula la información que generan en su área de trabajo?	184
Gráfica 4.25	¿En su área de trabajo han implementado algún tipo de rutina para generar, procesar y analizar la información?	184
Gráfica 4.26	En caso de cambiar la dinámica y las herramientas de trabajo para mejorar el manejo de la información en su área, ¿cuál considera usted, que serían los principales inconvenientes que tendría el personal a su cargo?	185
Gráfica 4.27	¿A qué tipo de personal le costaría más trabajo adaptarse a una nueva dinámica de trabajo que permita un mejor manejo de la información?	185

Siglas y Acrónimos

ACP	Análisis de Componentes Principales.
ANEAS	Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, A. C.
APAZU	Programa de Agua Potable y Alcantarillado en Zonas Urbanas.
APS	Servicios de agua potable y saneamiento.
AQUASTAT	Sistema mundial de información sobre el agua y la agricultura.
BID	Banco Interamericano de Desarrollo.
BM	Banco Mundial.
CAEM	Comisión del Agua del Estado de México.
CCA	Consejo Consultivo del Agua.
CEAS	Comisión Estatal de Agua y Saneamiento.
CETAGUA	Comité Técnico Especializado Temático en Agua.
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua.
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
FOCARD-APS	Foro Centroamericano y República Dominicana de Agua Potable y Saneamiento.
GWIS	Sistema Global de la Información del Agua.
IMCO	Instituto Mexicano para la Competitividad.
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
JEAPA	Junta Estatal de Agua Potable y Alcantarillado.
JEFPA	Junta Federal de Agua Potable y Alcantarillado.
KOM	Índice Kaiser-Meyer-Olkin
LAN	Ley de Aguas Nacionales.
LSNIEG	Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica.
NIER	Nuevo Institucionalismo de Elección Racional.
NIH	Nuevo Institucionalismo Histórico.
NIS	Nuevo Institucionalismo Sociológico.
ODS	Objetivos del Desarrollo Sostenible.
OOA	Organismos Operadores de Agua.
OPD	Organismos Públicos Descentralizados.
PATME	Programa de Asistencia Técnica para la Mejora de la Eficiencia.
PIGOO	Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores.
PNAPA	Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado.

PNH	Programa Nacional Hidráulico.
PRODDER	Programa de Devolución de Derechos.
PRODI	Programa para el Desarrollo Integral de Organismos Operadores de Agua y Saneamiento.
PROME	Programa de Mejoramiento de Eficiencias.
SAHOP	Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.
SAOP	Secretaría del Agua y Obra Pública.
SAPAL	Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León.
SAPASE	Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Ecatepec.
SDWIS	Sistema de Información de Agua Potable Segura.
SI	Sistemas de Información.
SIAPS	Sistema de Información del Agua Potable y Saneamiento.
SIASAR	Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural.
SIE	El Sistema de Información del Agua.
SIG	Sistemas de Información Geográfica.
SINA	Sistema Nacional de Información del Agua.
SNIEG	Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica.
SRH	Secretaría de Recursos Hidráulicos.
TIC	Tecnologías de Información y Comunicación.
UDWIS	Sistema Nacional de Información sobre el Agua del Servicio Geológico de los Estados Unidos.
UE	Unión Europea.
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México.
USGS	Servicio Geológico de los Estados Unidos.
WISE	El Sistema de Información del Agua para Europa.
ZM	Zonas Metropolitanas.

Introducción

Planteamiento del problema

El agua es un recurso vital para la subsistencia de los seres vivos y un factor importante para el desarrollo de las sociedades, sin embargo, su indebido manejo ha ocasionado grandes desequilibrios en el medio ambiente y afectando el abastecimiento a la población. Resultado de la fallida relación sociedad-agua, a principios del milenio México se declaró en situación de alerta hídrica (Rolland y Vega, 2010:156); de 653 acuíferos, 105 están en condiciones de sobreexplotación; ocupamos el lugar número 94 en agua renovable per cápita y el séptimo lugar de los países con mayor extracción de agua (CONAGUA, 2018: 29, 208 y 211).

La gestión del agua potable representa uno de los mayores desafíos para las autoridades. A pesar de que los datos oficiales señalan que en 2015, el 94.4% de la población tenía cobertura de agua entubada en vivienda y el 91.4% de alcantarillado a red pública, en diversas localidades y regiones del país se cuestiona la calidad, cantidad y continuidad en el servicio; a esto, hay que agregar que su demanda va en aumento, el volumen de abastecimiento público de 2008 a 2017 se incrementó en un 11.3%, en poco menos de una década. Este desafío ha retomado especial importancia en las zonas urbanas densamente pobladas, como sucede en la Región del Valle de México, que tienen un grado de presión¹ del 141.4% sobre el recurso, considero como muy alto. (CONAGUA, 2018a:39, 44, 52 y 55)

En México los organismos operadores de agua (OOA) son quienes, en primera instancia, enfrentan esta crisis de gestión hídrica. A estas organizaciones responsables del servicio público del agua potable, alcantarillado y saneamiento se les ha catalogado de “ineficientes”, “mitos de la descentralización” y “botines políticos”. Se caracterizan por su falta de autonomía y auto-sustentabilidad financiera, servicio de baja calidad, rotación de personal, conformación de cuadros directivos que responden a grupos de partido, capacidades técnicas y humanas ineficientes. Y, aunque no todos se encuentran en estas circunstancias, son poco los casos que se pueden considerar que tienen un desempeño eficiente, como los OOA de León, Monterrey, Mexicali Tijuana, Cancún, Aguascalientes y Saltillo.

Esta investigación se desarrolla en el marco de los problemas del estrés hídrico, el desafío de la gestión del agua y el bajo desempeño de las organizaciones locales responsables del servicio; así como en las inquietudes que han manifestado

¹ El grado de presión es el porcentaje que representa el agua empleada en usos consuntivos respecto al agua renovable.

investigadores, profesionales y organizaciones afines al sector, sobre los problemas que se han identificado en la información del agua en México que, aunque parecería un asunto menor, el estado actual que caracteriza a la información del agua tiene y tendrá implicaciones en el presente y futuro de los recursos hídricos.

Aboites, Cifuentes et al. (2008) y Perevochtchikova (2013) exponen de manera concreta el tema, haciendo referencia a que la información oficial en nuestro país se encuentra en fuentes dispersas, a menudo es incongruente e ilógica, no está actualizada, es heterogénea, inexacta, imprecisa y poco sistematizada, etc. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) da cuenta de la problemática y hace evidente que no es una situación exclusiva de nuestro país. Las deficiencias y anomalías que presenta la información del agua es una situación que se observa en diferentes regiones del mundo.

A pesar de su importancia e implicaciones, poco ha trascendido en el trabajo científico del sector del agua. En la literatura especializada se identifican algunos trabajos pero sin propuestas claras que expliquen las causas del problema. Es un tema que aún no forma parte de la mesa del debate; existen múltiples estudios enfocados a corregir los problemas de gestión para cumplir con el precepto del derecho humano al agua, el desarrollo sustentable, los parámetros de eficiencia y eficacia del servicio, la gobernanza hídrica, los conflictos por el agua, la ineficiencia de los organismos operadores de agua y, poco o casi nada, de los problemas en la información.

Los insumos informativos internos que generan las organizaciones del agua son elementos de utilidad indispensables para las tareas administrativas, la atención a los problemas públicos de la gestión del servicio, las demandas ciudadanas, la canalización de los recursos financieros, la planeación, la toma de decisiones y el diseño, implementación y evaluación de las políticas públicas. La información es la esencia misma de las organizaciones, ya que todas las actividades administrativas generan y utilizan grandes cantidades de información a diario para cumplir con la misión para la cual fueron creadas.

Desafortunadamente, aún no se tiene claro el impacto que tiene en las organizaciones y en la sociedad misma. La información de los sistemas organizacionales es un respaldo que ayuda a plantear e implementar soluciones a la crisis del agua y su abastecimiento. Los organismos operadores y demás organizaciones del sector deben contar con información accesible, actualizada, de calidad, clara y comprensible, confiable, completa, difundida, precisa, útil, suficiente, oportuna, con terminología uniforme y una presentación que facilite su

compresión, en otras palabras, deben contar con sistema de información (SI) eficientes.

En la Administración Pública los trabajos relacionados al tema son escasos y no brindan un análisis a nivel de las causas que explican el comportamiento de eficiencia informativa. Es importante presentar propuestas que aporten nuevo conocimiento al tema y trabajar de manera multidisciplinaria e interdisciplinaria con los diferentes campos de las ciencias. La administración pública, como actividad del Estado, se caracteriza por la gran cantidad de datos e información que genera a través del servicio público. Los sistemas son los pilares del desempeño de las organizaciones públicas, la evaluación de las políticas públicas, la transparencia, la rendición de cuentas y el gobierno abierto, por lo tanto, son un asunto de la Administración Pública.

Propuesta para abordar la problemática

Este trabajo de investigación retoma la problemática desde el campo de la Administración Pública a través de los sistemas de información, ya que la información no es un fenómeno en sí mismo, forma parte del tejido organizacional; con un enfoque distinto a los campos de las ingenierías y de las humanidades, en donde han prevalecido, sobre todo, los trabajos técnicos y algunos de tipo socio-técnicos. En este caso, se aborda desde un enfoque social, el cual reconoce a las organizaciones como sistemas de información, pues al formar parte de los procesos, las estructuras y el comportamiento organizacional, más que sistemas técnicos son sistemas sociales.

Los sistemas de información son sistemas abiertos que responden a los factores del ambiente organizacional. Sus niveles de eficiencia se explican a través de las variables de lo político administrativo, el poder y la cultura, elementos teóricos del comportamiento organizacional, campo del conocimiento que estudia a los individuos, grupos, estructuras y elementos organizativos que influyen en la conducta dentro de las organizaciones. El análisis de estas variables como parte del comportamiento de las personas y los grupos es un desafío; son variables que se caracterizan por su interdependencia, complejidad en cuanto a la cantidad de elementos que pueden integrar y sus potenciales interacciones.

Para analizar y estudiar este objeto de estudio se consideró a las organizaciones locales u organismos operadores de agua por ser las primeras instancias donde se generan y procesa la información que contribuye al trabajo estadístico nacional y proporcionan información a las diferentes instancias involucradas en el servicio público de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Ante un marco de 2 mil 517 OOA (INEGI: 2009:9) a lo largo del territorio nacional y la falta de diagnósticos y

estudios que permitieran hacer una selección de un mayor número de casos, se eligió trabajar con el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (Sapal) y el organismo público descentralizado para la prestación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Ecatepec (Sapase).

Los organismos operadores se analizaron a través de un estudio comparado de casos, método útil en términos de causalidad para explicar por qué en un caso sucede o se presenta el fenómeno de la eficiencia en los sistemas de información y en otro u otros no. Asimismo, permite a través de unos cuantos casos revelar información sobre una clase más amplia de casos con características similares a los seleccionados para el análisis. Se eligieron casos con características similares en cuanto a nivel de gobierno, cobertura territorial, esquema contractual, población, volumen de disponibilidad de agua, disponibilidad en el servicio y tipo de zona; pero diferentes en cuanto a la eficiencia de sus sistemas.

Para los fines de esta investigación se diseñaron diferentes instrumentos de recolección de información, dos cuestionarios para encuesta no probabilística y tres guías de entrevistas. El primer cuestionario, considerado como un censo, se aplicó a todo el cuerpo directivo de cada una de las organizaciones como: directores, gerentes, jefes de departamento, coordinadores y encargados de área. El segundo cuestionario se aplicó al personal administrativo y operativo de las diferentes áreas de la estructura organizacional. Las guías de entrevistas se aplicaron tan sólo a algunos funcionarios para profundizar y aclarar algunas dudas, así como a personas que por su trayectoria laboral conocían los OOA de León y Ecatepec.

La estrategia analítica en esta investigación integró el análisis cualitativo y el cuantitativo; el planteamiento del problema, la hipótesis sujeta a prueba y los instrumentos de recopilación de información se elaboraron acorde a esta estrategia. Los datos, comentarios, opiniones, críticas y sugerencias que se obtuvieron de las guías de entrevistas se examinaron y seleccionaron de acuerdo a las variables e indicadores de investigación y se integraron como material informativo que permitiera encontrar conexiones entre los fenómenos de estudio, complementar el análisis estadístico y cubrir vacíos informativos identificados.

Los datos de las encuestas se trabajaron con el análisis multivariado y la técnica de modelación de regresión logística que permitieron someter a prueba la hipótesis. La regresión logística es utilizada en muchos campos de las ciencias por su capacidad para analizar las relaciones entre una variable categórica (dependiente) y las variables independientes que pueden ser categóricas o numéricas. Los modelos sirvieron para determinar la o las variables que mejor

explican la eficiencia de los SI y los pesos o valores de las variables independientes sobre la variable dependiente.

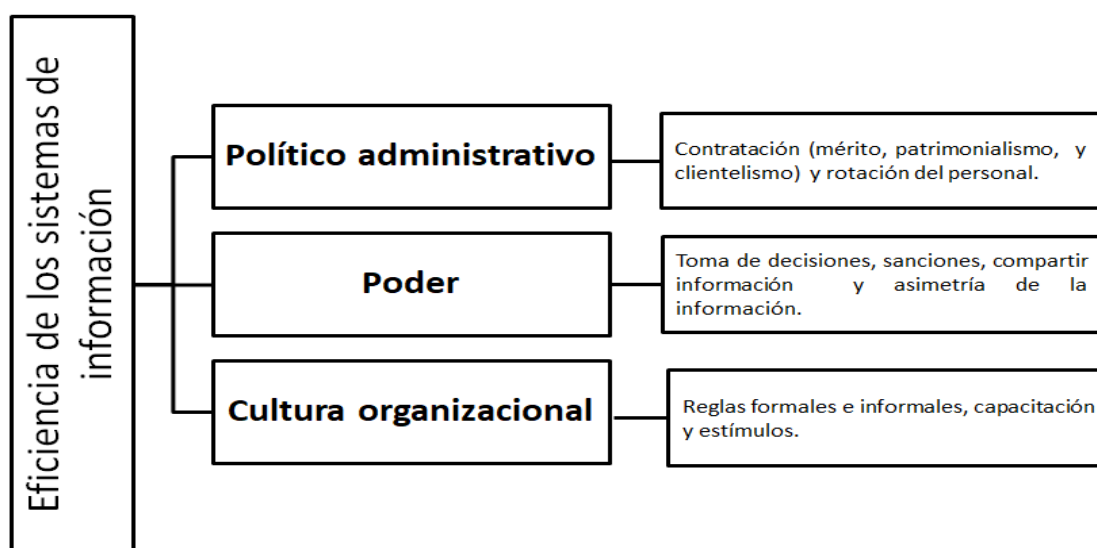
Propósito de la investigación

El propósito de esta investigación es responder a la pregunta: ¿cuáles son los factores que inciden en los niveles de eficiencia de los sistemas de información de los organismos operadores de agua en León y Ecatepec? Y comprobar la hipótesis siguiente:

Los factores de lo político administrativo, el poder y la cultura organizacional están asociados con los niveles de eficiencia de los sistemas de información de los organismos operadores de agua en León y Ecatepec.

El cuerpo teórico para el análisis de las variables se estructuró, en un primer apartado, con los postulados de los sistemas de información se determinó cómo se deben entender los SI desde las ciencias sociales, los aspectos que caracterizan la eficiencia en los sistemas y el papel que juegan en las organizaciones de la administración pública. En el segundo apartado, la teoría de las organizaciones fue una herramienta con una utilidad y aplicación que orientó el análisis de las variables explicativas y su operacionalización (ver figura 1). De acuerdo con la teoría, los SI son sistemas abiertos en tanto responden al ambiente organizacional de lo político administrativo, el poder y la cultura.

Figura 1. Factores que explican la eficiencia de los sistemas de información



El estudio de los recursos humanos en los sistemas de información requirió ser abordado desde la dicotomía política y administración. Las organizaciones de la administración pública tienen una naturaleza política que incide en la eficiencia de los sistemas. Esta relación se observó en los indicadores de rotación de personal y los criterios bajo los cuales fueron incorporados a las organizaciones (mérito, patrimonialismo y clientelismo).

La variable explicativa del poder permitió estudiar las relaciones entre los actores con respecto a los recursos informativos en las organizaciones gubernamentales. El ejercicio del poder de la información se analizó a través de la toma de decisiones, la asimetría de la información, las sanciones y el compartir los insumos informativos.

El análisis de la cultura organizacional tuvo como objetivo identificar los mecanismos existentes para incorporar valores, costumbres, hábitos o rutinas para consolidar sistemas de información eficientes, así como determinar si las organizaciones contaban con una cultura de la información. En este caso, la investigación se enfocó en el análisis de la capacitación, los estímulos y las reglas formales e informales que se han establecido para determinar su incidencia en el objeto de estudio.

Contenido de la investigación

A lo largo del trabajo de investigación se plantearon diversas interrogantes que permitieron desarrollar y estructurar cada uno de los capítulos, las cuales se mencionan a continuación:

- Capítulo I. ¿Cómo se ha manejado el tema en los diferentes campos de las ciencias? ¿Por qué en la Administración Pública poco se ha estudiado el tema? ¿Por qué es importante abordar la problemática desde el campo de la Administración Pública? ¿Cómo se ha abordado el tema en la literatura especializada del sector del agua? ¿La problemática de la eficiencia de los sistemas de información del agua es un asunto exclusivo en nuestro país? ¿Cómo se ha intentado resolver el problema en otras regiones o países? ¿Cuál es la mejor estrategia metodológica para responder a la pregunta de investigación y comprobación de hipótesis? ¿Cuáles son los alcances y límites de la investigación?
- Capítulo II. ¿Qué es un sistema de información? ¿Cómo se define a los sistemas de información en el sector del agua? ¿Cómo definir a los sistemas de información en esta investigación? ¿Qué significa hablar de sistemas de información eficientes? ¿Por qué es importante contar con sistemas de información eficientes en los organismos operadores de agua?

¿Qué factores o elementos organizacionales explican la eficiencia de los sistemas de información? ¿Qué referentes teóricos auxilian al análisis de la eficiencia de los sistemas de información en los organismos operadores de agua? ¿Por qué enfocarse en la dimensión de lo político administrativo, el poder y la cultura dentro de la teoría de las organizaciones?

- Capítulo III. ¿Cuál es la historia institucional de los casos de estudio? ¿Los sistemas de información forman parte de la problemática de los organismos operadores de agua en México? ¿Cuál es el contexto geográfico y socioeconómico de los casos de estudio? ¿Cuáles son los rasgos de diseño institucional en los que se desarrollan los sistemas de información de los casos de estudio? ¿Cómo es la gestión del servicio público del agua en cada uno de los organismos operadores de estudio? ¿Cuáles son los alcances y límites del marco normativo y programático?
- Capítulo IV. ¿Cuáles fueron los alcances de los instrumentos empleados para la recolección de información? ¿Se puede validar la pertinencia de su aplicación a otros casos de estudio? ¿Cómo se comportan cada una de las variables en los casos de estudio? ¿Cuáles son los principales hallazgos del análisis descriptivo y los modelos de regresión logística? ¿Qué variables son más significativas para explicar al objeto de estudio? ¿Se comprueba o rechaza la hipótesis de investigación?

El contenido de esta investigación, para responder a la pregunta de investigación y planteamiento de la hipótesis, integró una revisión del marco situacional del objeto de estudio, el marco teórico de estudio, la caracterización de los organismos operadores de agua y el análisis de los datos e información obtenida a través de los instrumentos de recolección de información. El trabajo se estructuró en cuatro capítulos como se señala a continuación:

Capítulo I Marco situacional de los sistemas de información. Tiene por objetivo brindar un panorama general del contexto en el que se realizó la investigación; analiza cuáles son los campos del conocimiento y las disciplinas que han trabajado el tema de los sistemas de información, así como los enfoques y las perspectivas para abordarlo; el papel que juega el objeto de estudio en la administración pública y la estrategia metodológica que desarrolló esta investigación.

Capítulo II Teoría organizacional: un marco teórico. El marco teórico conceptual es el punto de partida para dar respuesta a la pregunta de investigación y comprobación de hipótesis. El capítulo se estructura en dos apartados básicos, el primero aborda el análisis teórico de los sistemas de información y su relación con las organizaciones públicas; el segundo apartado, desde la perspectiva teórica de

las organizaciones se brindan un conjunto de proposiciones y teorías sustantivas que permiten entender, explicar y observar las dimensiones de las variables explicativas de lo político administrativo, el poder y la cultura organizacional, así como su incidencia en la eficiencia de los sistemas de información.

Capítulo III Caracterización de los casos de estudio de León y Ecatepec. El objetivo de este capítulo es un análisis de los elementos de contexto que inciden en los diferentes niveles de eficiencia de los sistemas de información. Para lograr dicho fin, el capítulo se estructuró con una primera sección de la historia institucional y problemática de los organismos operadores de agua en México. En un segundo apartado, se trabajó el análisis comparado de los casos en su contexto geográfico, socioeconómico, gestión del servicio, estructura administrativa y marco normativo y programático.

Capítulo IV Los sistemas de información de los organismos operadores de agua en León y Ecatepec: un estudio comparado. El cuarto capítulo tiene por objetivo determinar los alcances del instrumento de recolección de información y validar la pertinencia de su aplicación a otros casos de estudio. Para ello, en una primera etapa, el análisis descriptivo de los datos muestra indicios del estudio comparado. En una segunda etapa, el análisis es explicativo para identificar los factores asociados a la eficiencia de los sistemas de información.

CAPÍTULO I Marco situacional de los sistemas de información

El presente capítulo brinda un panorama general del contexto en el que se realizó la investigación; analiza cuáles son los campos del conocimiento y las disciplinas que han trabajado el tema de los sistemas de información, así como los enfoques y las perspectivas para abordarlo; el papel que juega el objeto de estudio en la administración pública y la estrategia metodológica que desarrolló el trabajo de investigación.

1.1 Los sistemas de información: un campo multidisciplinario

El estudio de los sistemas de información es un campo multidisciplinario². Los artículos especializados e investigaciones demuestran que los esfuerzos científicos se han desarrollado en las: 1) Ciencias Sociales: Administración, Administración Pública, Ciencias Políticas, Ciencias de la Comunicación, Economía, Sociología y Geografía; 2) Humanidades y de las Artes: Bibliotecología y Estudios de la Información, Administración de Archivos y Gestión; 3) Ciencias Físico-Matemáticas y las Ingenierías: Industrial, Hidrología, Hidráulica, Geología, Tecnologías para la Información en Ciencias, Telecomunicaciones, Sistemas y Electrónica, Computación y Ciencias de la Computación; y 4) Ciencias Biológicas Químicas y de la Salud: Psicología (ver cuadro 1.1).

En los grupo I y III, los sistemas figuran como un subcampo de las disciplinas, mientras en los grupos II y IV es un objeto de análisis de las disciplinas, de acuerdo con la revisión a los planes de estudio de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Pero ¿por qué los sistemas de información han sido estudiados desde diversas disciplinas de las ciencias? Son un objeto de estudio complejo; integran diversos elementos analíticos que involucran a, por lo menos, 17 disciplinas en cuatro campos de las ciencias. Además, no existe una ciencia que se encargue de agrupar a las disciplinas relacionadas al tratamiento de la información (Pérez y Setién 2018:2), elemento clave y esencial de los sistemas de información.

A pesar de que no hay una ciencia especializada, sí hay esfuerzos que buscan el consenso por encontrarla en la denominada “ciencia de la información”. Sin embargo, las estrategias por establecer su cientificidad a través de la delimitación de su objeto y método han sido estériles (Alonso, Noble et al., 2015:11), pues aún se encuentra en desarrollo; es la más controvertida dentro del campo de la información y la de mayor fundamentación interdisciplinaria³ (Pérez y Setién, 2018:10), en la que se integran “las matemáticas, la lógica, la lingüística, la

² Involucra el conocimiento de varias disciplinas científicas.

³ Integra dos o más disciplinas del mismo campo científico.

psicología, la tecnología de la computación, la investigación operacional, las artes gráficas, la comunicación, la biblioteconomía, la gerencia, entre otras disciplinas” (Borko, 1968:3).

Cuadro 1.1
Áreas del conocimiento y disciplinas del estudio de los sistemas de información*

Áreas del conocimiento*	Disciplinas**
Grupo I Ciencias Físico-Matemáticas y las Ingenierías	1. Ingeniería en Telecomunicaciones, Sistemas y Electrónica
	2. Ingeniería Geológica
	3. Ciencias de la Computación
	4. Ingeniería en Computación
	5. Ingeniería Industrial
	6. Ingeniería Hidrología
	7. Ingeniería Hidráulica
Grupo II Ciencias Sociales	8. Administración
	9. Administración Pública
	10. Ciencia Política
	11. Ciencias de la Comunicación
	12. Sociología
	13. Economía
	14. Geografía
Grupo III Humanidades y de las Artes	15. Bibliotecología y Estudios de la Información
	16. Administración de Archivos y Gestión Documental
Grupo IV Ciencias Biológicas Químicas y de la Salud	17. Psicología
Fuente: Elaboración propia con información de la revisión exploratoria de fuentes documentales especializadas y de la UNAM (2018). *La clasificación de las áreas del conocimiento se realizó de acuerdo con lo establecido en los planes de estudio de la UNAM. **La clasificación de las disciplinas se estableció con la información de los planes de estudio de la UNAM y las fuentes documentales especializadas.	

Algo similar sucede con los sistemas de información, su naturaleza y su alcance no es una tarea fácil de resolver. Es una disciplina⁴ que está en “crisis de identidad” (Khazanchi y Munkvold, 2000:1). Aunque podría incluirse en la ciencia de la información, Ellis y Allen (1999:1103) consideran que tienen diferencias profundas en su naturaleza científica. Lo cierto es que son una ciencia y una disciplina emergentes, que aún necesitan consolidarse dentro del campo científico.

Andrade y Mandrillo (2004:19) señalan que su origen se encuentra en las ciencias de la computación, que se enfocan en la exploración y el estudio de la tecnología digital. Sin embargo, los sistemas de información no sólo tiene un vínculo técnico,

⁴ Las publicaciones científicas indican que los sistemas de información deben ser considerados como una disciplina.

se desarrollan en las organizaciones y, por tanto, están vinculados a procesos, toma de decisiones, cultura organizacional, comunicación interna y una serie de aspectos que los llevan a la esfera de lo social. Por lo tanto, las Ciencias de la Computación están limitadas para tener, de forma exclusiva, a esta disciplina.

Los primeros trabajos de investigación fueron de carácter técnico, lo que Velasco llama la “ceguera técnica” (2008, p.14), encargados exclusivamente del diseño y la parte de la tecnología, dejando a un lado la parte relacionada con los usuarios. Actualmente, ya se pueden consultar estudios desde el punto de vista socio-técnico, como lo refiere Oinas (2010:3), que involucran a las disciplinas técnicas y del comportamiento. Trabajos en los que se reconoce que los SI no sólo están compuestos de maquinaria, dispositivos y tecnología, también requieren de inversiones sociales, organizacionales e intelectuales para su desarrollo y funcionamiento (Laudon y Laudon, 2012:28).

De acuerdo con la clasificación establecida en el cuadro 1.1, las disciplinas de las Ciencias Físico-Matemáticas y las Ingenierías tienen un tratamiento técnico-metodológico, enfocado al manejo de la tecnología, los modelos y técnicas matemáticas. Las Ciencias Sociales y de la salud se encargan de los aspectos del comportamiento del individuo y las organizaciones. El grupo de las Humanidades, por su parte, con un enfoque socio-técnico analizan las metodologías, herramientas y técnicas para el desarrollo e implementación de los sistemas en las estructuras organizacionales.

Una vez identificadas las áreas del conocimiento, disciplinas y los enfoques, se llevó a cabo una revisión sistemática exploratoria de la producción intelectual en diversas fuentes especializadas (ver cuadro 1.2). El objetivo era tener conocimiento, de 2000 a 2017, de los esfuerzos científicos sobre qué se ha trabajado sobre el tema, quiénes y de qué manera lo han abordado, líneas de investigación y propuestas metodológicas. A partir de los resultados obtenidos, se brinda una síntesis de la evidencia existente, a fin de generar nuevas líneas de investigación, hipótesis o propuestas metodológicas para futuras investigaciones.

La revisión da cuenta de que el mayor número de publicaciones se encuentran en las áreas de las Ciencias de las Humanidades y de las Físico-Matemáticas y de las Ingenierías. En las ciencias exactas están enfocadas a nuevas tecnologías y análisis, diseño e implementación de los sistemas. Autores como Teodoro (1999) analiza y desarrolla una herramienta computacional (Sistema de Información Gerencial), para facilitar y agilizar el flujo de información involucrada en el seguimiento y control de proyectos de agua; Hernández, Cabrera y Gómez (2012) estudian la integración de las nuevas tecnologías en el manejo de las aguas subterráneas; Molina, López y Villegas (2005) trabajan en las experiencias de

gobiernos municipales y estatales que han utilizado la tecnología de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Cuadro 1.2
Producción Científica (2000-2017)

Área	Disciplina	Producción científica
Grupo I	Ingenierías	Trujillo (2013); Gómez, et al. (2001); A Howman, et al. (2001); Calderón y Rodríguez (2010); Hernández, et al. (2012); Molina, et al. (2005); Oinas (2010); Velasco (2008); Shouhong y Hai (2014).
Grupo II	Administración	Martínez (2013); Abrego, et al. (2015); De Lima, et al. (2015).
	Administración Pública	Fernández (2002a); Primera, et al. (2000); Cabrero y Rodríguez (2012); Velasco (2008); Hua Xu (2012).
	Ciencia Política	Kernaghahi y Gunraj (2004); Cordella y Iannacci (2010); Arellano (2008).
	Sociología***	Laudon y Laudon (2012); García (2011); Cronin (2008).
	Economía	Andrade y Mandrillo (2004); Prieto y Matínez (2004); García, et al. (2015); Ziemba y Obłak, (2014); Andrade (2003); Dubravka (2002); Hernández (2003); Patiño, et al. (2012); Perrotini (2002); Vilaseca, et al. (2001); Zorrilla (2006).
		Negocios y finanzas De Lima, et al. (2015); Mendieta (2006); Cordella y Iannacci (2010); Jalal (2011).
Grupo III	Geografía	Perevochtchikova (2013); Von (2006); Buzai (2012); Conti, et al. (2010); Ortiz (2011); Gómez, et al. (2001).
	Ciencias de la Comunicación	Rivero (2016); Mosquera, et al. (2001).
	Bibliotecología y Estudios de la Información	Rendón (2013); Muñoz (2001 y 2012); Ponjuán (2011); Sánchez y Rodríguez (2000); Cruz (2015); Sánchez y Valdés (2008); Osuna (2004); Martínez (2012); Martínez, et al. (2010); García (2011); Sánchez (2005); Cronin (2008).
Grupo IV	Administración de Archivos y Gestión Documental	
	Psicología***	Laudon y Laudon (2012); García (2011).

Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes documentales especializadas.
 *La clasificación de la producción científica se realizó en función del perfil profesional de los autores y las referencias de las revistas especializadas.
 ** En el grupo I y III se seleccionaron algunas publicaciones, ya que el número, sobre todo del grupo I, es numeroso.
 *** No se encontraron artículos científicos de la Sociología y la Psicología, pero se integraron al cuadro las referencias de autores que han mencionado en sus publicaciones la importancia del estudio de los SI en estas áreas del conocimiento.

En el área de las humanidades se encuentran los trabajos de Rendón (2013), Sánchez y Valdés (2008) y Moreiro (1995) referentes a los sistemas de información documental; Martínez (2010, 2012 y 2013) analiza el valor y los flujos

de información en las organizaciones; Muñoz (2001 y 2012) aborda la importancia que tiene la información del sector público para las ciencias de la documentación y la información como un recurso para la inteligencia competitiva; Osuna (2004) estudia los sistemas de las organizaciones internacionales; Monquera y Rincón (2001) se enfocan a los sistemas como instrumentos en la empresa post moderna.

Entre los trabajos socio-técnicos, Arellano (2008) establece la distinción entre diseñar un sistema de información para adecuarse a los cambios tecnológicos o concebirlo como una herramienta de gestión; Andrade (2003) aborda las tecnologías y los sistemas de información en las organizaciones en relación a los factores: técnicos y sociales; Andrade y Mandrillo (2004) muestran, a través de su contribución teórica, que las personas con conocimiento técnico utilizan las prácticas organizacionales para acentuar sus intereses y afianzar su poder; Prieto y Martínez (2004) estudian los sistemas de información como alternativa para la productividad y competitividad de las empresas.

En las áreas de las ciencias sociales y de la salud, que sin demeritar la importancia de sus contribuciones, los esfuerzos científicos disminuyen notablemente. En las ciencias sociales destaca la economía de la información, encargada de estudiar las relaciones de los agentes económicos en situaciones de asimetría de la información y la toma de decisiones con información incompleta. En este campo se encuentran trabajos como los de Vilaseca, Torrent y Lladós (2001), Perrotini (2002), Zorrilla (2006), Mendieta (2006), Ziemba y Obłak (2014) y Jalal (2011).

La Geografía, disciplina encargada de analizar el espacio físico y social, participa en la planeación, ordenamiento y aprovechamiento de los recursos naturales en escalas general, regional y local. Aquí se encuentran los trabajos de Von (2006) y Buzai (2012) sobre los Sistemas de Información Geográfica (SIG), herramientas de trabajo para investigadores, analistas y planificadores, con aplicaciones tales como: descripción del terreno, caracterización de asentamientos humanos y definición de uso de suelo. Por su parte, especialistas como Perevochtchikova (2013) reflexionan acerca de los avances y limitaciones sobre la situación actual de la información del agua en México.

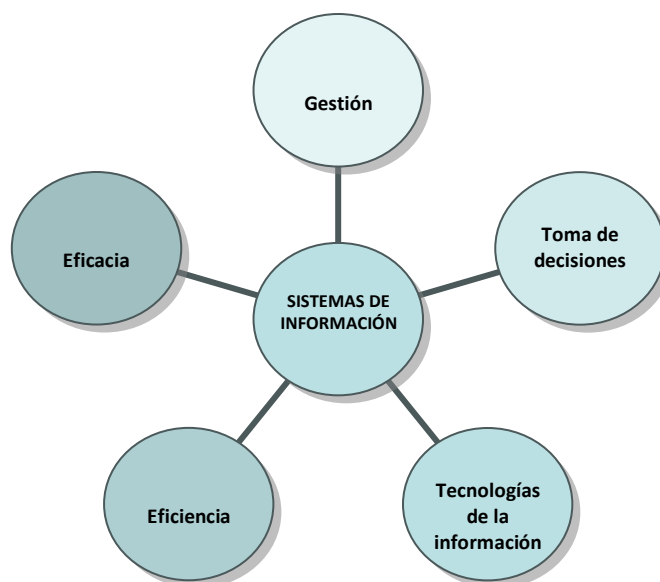
En Administración se investigan los flujos de información (Martínez, 2013); el impacto positivo de los sistemas de información en las dimensiones de eficiencia interna, control de costos y ventas (Abrego, et al., 2015). En la Ciencia Política, Cordella y Iannacci (2010) investigan las complejidades que caracterizan la elección y el diseño de nuevas tecnologías en el contexto de las reformas del gobierno electrónico; mientras Kernaghian y Gunraj (2004) se centran en las

implicaciones de la creciente dependencia de las tecnologías de la información en el sector público.

A pesar de que no se encontraron artículos especializados en la Psicología y la Sociología, Cronin (2008) identifica la influencia del pensamiento científico social en el desarrollo de la ciencia de la información. García (2011), especialista en biblioteconomía y documentación, examina su papel en las áreas interdisciplinarias⁵ de las ciencias de la documentación y destaca la importancia de los aspectos psicológicos y sociológicos para entender el comportamiento informacional del usuario. Para Laudon y Laudon (2012:28) contribuyen a dar soluciones a los problemas que presentan los SI. En este sentido, Escobar et. al., (1997) afirman que ayudan a entender las causas del éxito o fracaso de la implementación de los sistemas.

Como resultado de esta práctica de revisión documental, se puede concluir que los principales elementos de análisis que retoman los especialistas son: gestión, toma de decisiones, eficiencia, eficacia y tecnologías de la información (ver figura 1.1). Bajo estas perspectivas temáticas, los sistemas de información se entienden como herramientas tecnológicas que permiten gestionar información, tomar decisiones y administrar de manera eficiente y eficaz los recursos informativos y tareas administrativas; en otras palabras, los estudios se limitan al análisis de la utilidad y los beneficios de su implementación.

Figura 1.1
Enfoques de estudio de los sistemas de información



Fuente: Elaboración propia.

⁵ Se refiere al término interdisciplinariedad, campo de estudio en el que colaboran varias disciplinas académicas.

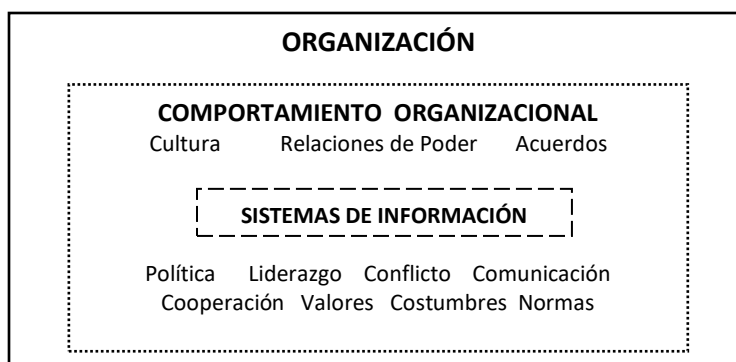
Estos esfuerzos en la investigación científica, que se han producido en los últimos años, son importantes pero no suficientes para dar respuestas a las siguientes interrogantes: ¿Qué factores determinan la eficiencia o ineficiencia de los sistemas de información?, ¿Por qué la implementación de los sistemas de información recurrentemente fracasa?, ¿De qué manera interviene el comportamiento informacional de los individuos en su éxito o fracaso?, ¿Qué papel juegan los recursos humanos y los factores ambientales de las organizaciones en la eficiencia de los sistemas?, ¿Cómo manejan los individuos los recursos informativos en las organizaciones? Para responder a estas y otras preguntas, los sistemas de información necesitan abrirse paso en el campo de las Ciencias Sociales.

1.2 Estudio desde la perspectiva social

Los sistemas de información han pasado de ser sistemas técnicos a sistemas sociales (Dubravka, 2002:1696). Al formar parte de los procesos y estructuras organizacionales, los esfuerzos de los científicos sociales se deben centrar en comprender el contexto organizacional y social en el cual se desarrollan. Las Ciencias Sociales son las encargadas de explicar, comprender e interpretar los aspectos del comportamiento de los individuos en las estructuras organizacionales, quienes dan vida a los sistemas a través de las tecnologías de la información.

En el campo de las Ciencias Físico-Matemáticas y las Ingenierías, sobre todo, escapa a su comprensión que los sistemas son un entramado de acuerdos y aspectos culturales, relaciones de poder, política de grupos, conflictos, etc., que intervienen para consolidar y lograr que un sistema de información sea un éxito (ver figura 1.2). Los científicos sociales están entrenados para descifrar y hacer comprensibles este tipo de fenómenos intangibles y complejos que están en el tejido organizacional.

Figura 1.2
Factores que intervienen en los sistemas de información



Fuente: Elaboración propia.

En el campo de las Ciencias Sociales se pueden encontrar las respuestas al por qué “el desarrollo e implantación de los sistemas de información en muchas ocasiones termina en fracaso” (Hernández, 2003:161). Calderón y Rodríguez (2010:2) aseguran que estos problemas existen desde el surgimiento de los primeros sistemas, basados en tecnologías de la información. Para confirmarlo, citan datos de Cohén y Asín (2004) y Canakis (2005) donde muestran que el 25% de los proyectos de SI se cancelan, menos del 1% terminan en tiempo y en las condiciones previstas, los proyectos grandes concluyen con más de un año de retraso y con el doble de los costos estimados. En cifras publicadas por The Standish Group, en 2003, los Estados Unidos fallaron en 15% de sus proyectos y 51% tuvieron problemas de insatisfacción, costo y retraso.

El éxito o fracaso de los SI pueden ser multicausales, pero Calderón y Rodríguez (2010:2) aclaran que a pesar de no contar con datos cuantitativos sobre las causas, logran identificar que un porcentaje significativo de las mismas corresponden a aspectos conductuales. Como se observa en el cuadro 1.3, la falta de compromiso del usuario final, el escaso apoyo de los directivos, la falta de identificación de las necesidades de información, no involucrar lo suficiente al usuario final y la nula formación del personal, tienen un contexto social y conductual.

Cuadro 1.3
Causas que inciden en el fracaso de los proyectos de implementación de los sistemas de información

Características	
Sistemas de Información	Alineación con la estrategia de organización.
	Falta de compromiso del usuario final.
	Escaso apoyo de los directivos.
	No se identifican las necesidades de información.
	No se involucra lo suficiente al usuario final.
	Nula formación del personal.
	Falta de claridad en las metas y los objetivos.
	Falta de recursos.
	Incompetencia tecnológica.
	Tiempos estimados irreales.
Fuente: Elaborado con información de Calderón y Rodríguez (2010:2) y Hernández (2003:161).	

Al listado del cuadro 1.3 se pueden incorporar otros aspectos de comportamiento y perfil de los individuos como: analfabetismos tecnológico, perfil profesional, resistencia a los cambios y celo profesional (no compartir información); también los correspondientes a la organización: ineficiente comunicación interna, falta de una cultura informacional, relaciones de poder entre los grupos, políticas, normas, etc. Aspectos que impactan en el desarrollo e implementación de los sistemas, sin

importar que la organización cuente con tecnología informática moderna o buenos proyectos de diseño.

Al confirmarse la importancia que tiene el enfoque social ¿por qué no se ha ganado terreno dentro de esta área del conocimiento? Buena parte de la respuesta se encuentra en la evolución y desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Los sistemas de información retomaron un valor estratégico en las organizaciones a través del desarrollo de los equipos informáticos, el software, el hardware, las bases de datos y las telecomunicaciones (Hernández, 2003:153); esto es, hay un vínculo histórico entre SI y TIC.

Dubravka (2002) explica, a través de cinco modelos, la forma en cómo los sistemas de información se van integrando a la estructura organizacional con el desarrollo y uso de las nuevas tecnologías (ver cuadro 1.4). El modelo de producción de los años 50' tenía una naturaleza mecánica, en otras palabras, recolectaba y procesaba los datos en información. En una segunda etapa, antes de los años 70', el modelo interactivo comenzó a darle juego al usuario.

Cuadro 1.4
Modelos de la evolución de los sistemas de información

Modelos	Características
1. Modelo de Producción	En los años cincuenta, los sistemas de información recolectaban y procesaban los datos en información.
2. Modelo Interactivo	Los usuarios interactúan con los sistemas para proporcionar y obtener información. El objetivo era apoyar a un usuario en la toma de decisiones de manera eficiente y efectiva.
3. Modelo en Red	Con el uso de redes informáticas, los sistemas se integran en la gestión de las organizaciones con el objetivo de apoyar y mejorar sus procesos, coordinación, eficacia, productividad, rentabilidad, etc.
4. Modelo Interorganizacional	En este modelo se integran personas, procesos, activos y sistemas de las empresas que permitan establecer una administración unificada de procesos. En esta etapa se adopta una visión sociotécnica.
5. Modelo del Sistema Social	Los sistemas de información establecen nuevas formas de interactuar, adquirir, capturar, almacenar, comunicar e intercambiar información y conocimiento con individuos, grupos y organizaciones.
Fuente: Elaborado con información de Dubravka (2002:1697-1698,1702-1703).	

A partir del modelo en red se da un parteaguas en la evolución de los sistemas. Con la creación y desarrollo de Internet⁶, los sistemas se integraron en todas las funciones y niveles de la gestión organizacional con la finalidad de mejorar la

⁶ A principios de los años 70' comenzó como una red del Departamento de Defensa de Estados Unidos llamada ARPANET y, una década después, se expande por todo el mundo e inicia su uso comercial en los 90' (Tesouro y Puiggalí, 2004: 60-61).

coordinación y la cooperación. Al mismo tiempo que los esquemas tradicionales del comportamiento informacional fueron cambiando.

Con el acceso a internet, el intercambio electrónico de los datos y las nuevas tecnologías, surgió el modelo interorganizacional al incorporar a las personas y los procesos para una gestión más unificada entre las empresas. Más tarde, con el llamado modelo del sistema social, las aplicaciones de las TIC, como mediadoras de comunicación, cooperación, coordinación y colaboración entre las personas y los grupos a diferentes escalas y niveles, iniciaron mecanismos de interacción social colocando a los SI como parte de los procesos organizativos.

Aquí surge la pregunta: ¿Se puede hablar de sistemas de información sin tomar en cuenta a las tecnologías de la información y comunicación? La tecnología es importante, pero no determinan su origen o existencia. Las organizaciones por naturaleza son generadoras de información, por lo tanto, en el momento que existe o se crea una organización hay sistemas de información, sin importar su grado de desarrollo tecnológico. Más bien, se debería hablar de un antes y un después del desarrollo de las TIC, pues el uso de estas herramientas trajo consigo nuevos fenómenos de estudio sobre el comportamiento y la información.

Los investigadores que pretenden estudiar desde lo social el comportamiento de los sujetos y su relación con la información o sistemas de información, se enfrentan a múltiples retos. El tema es difícil de medir y observar, pero determinante en la vida de los SI. En este sentido, García reconoce que “los aspectos psicológicos y sociales son omnipresentes en el trabajo y la reflexión de los profesionales de la información. Y, sin embargo, muchas veces se dejan de lado por su complejidad, que frecuentemente resulta desbordante” (2011:9).

Otras de las razones por las que no se ha avanzado en este terreno de las ciencias ha sido el no identificar el problema como un asunto que requiera la atención de los científicos sociales, no reconocer al individuo como pieza clave de su funcionamiento, la falta de utilidad y valor que le están otorgando en la eficiencia de las organizaciones y la tradición del enfoque técnico en la investigación. A esto, habría que agregar su polémica condición multidisciplinaria, interdisciplinaria y transdisciplinaria⁷, así como la discusión sobre si es posible hablar de una nueva ciencia.

Por tales motivos, es importante sumar esfuerzos para llenar los vacíos que hay en la literatura de las Ciencias Sociales. En este sentido, el objetivo de esta

⁷ Diferentes disciplinas trabajan y se empeñan en explicar un objeto de estudio más allá de su conocimiento científico individual.

investigación es aportar elementos teóricos dentro del campo de la Administración Pública que permitan entender su importancia en la estructura organizacional y los elementos que los integran y logran su eficiencia.

1.3 Aportaciones en el campo de la Administración Pública

Los trabajos sobre sistemas de información la administración pública son escasos. Los profesionales que retoman el tema, en muchos de los casos, tienen un perfil en los campos de la Economía, Bibliotecología y Estudios de la Información y Administración de Archivos y Gestión Documental. Tal es el caso de Andrade y Mandrillo (2004); De Lima, Da Silva et al. (2015); Escobar, Fresneda et al. (1997); Cruz (2005); Sánchez y Rodríguez (2000); Mendieta (2006); Muñoz (2001); Rivero (2016); Arellano (2018); Cordella y Iannacci (2010); Ziemba y Ośląk (2014).

Entre los profesionales de la Administración Pública que aportan conocimiento al tema, se identificó a Cabrero y Rodríguez (2012), quienes hablan de los sistemas de información como parte fundamental de la consolidación democrática; Velasco (2008) hace hincapié en la importancia del análisis de sistemas con una metodología ecléctica; Fernández (2002a) reflexiona sobre la importancia de su implementación; Primera, López et al. (2000) exploran los avances de modernización en los sistemas de información de una región local; García, González et al. (2015) se refieren a la evaluación de políticas públicas y los sistemas de información; Hua Xu (2012) investiga el impacto de la información y las tecnologías de la información y la comunicación en la administración pública.

A pesar de considerar a la Administración como un sistema de información en sí mismo (Muñoz, 2001:35). En esta disciplina es más fácil encontrar trabajos sobre información, la era de la información, tecnologías de información y comunicación, gobierno electrónico y nuevas tecnologías, que los especializados en sistemas de información. Además, la mayoría los estudios administrativos hacen referencia al sector empresarial. Es por ello, que la Administración Pública debe realizar un trabajo multidisciplinario, a fin de aportar nuevo conocimiento y ayudar a explicar los problemas no resueltos en las ciencias de las humanidades y de las ingenierías.

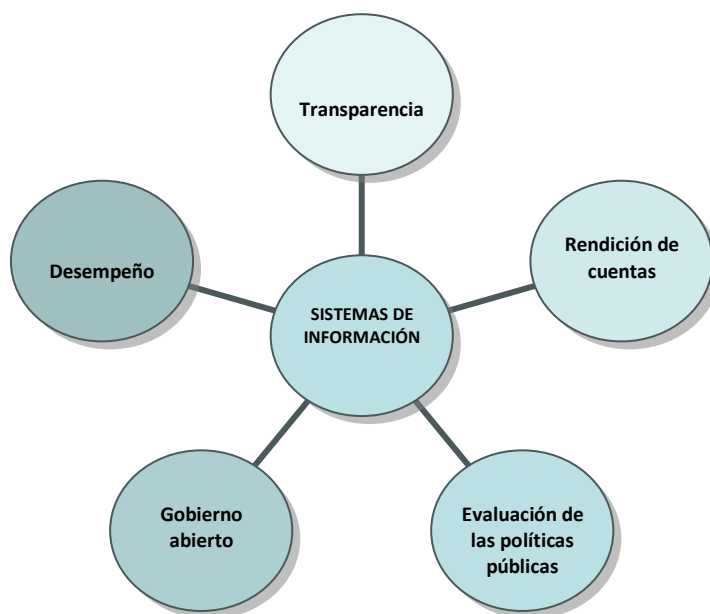
Los SI son parte esencial de la estructura organizacional y administrativa; le dan vida y movimiento a las organizaciones públicas encargadas de ejecutar los fines gubernamentales. Rockart, Earl y Ross (1996:26) consideran que la información y los sistemas de información son indispensables para formar una organización operativa, al igual que los recursos económicos y materiales, el personal y la maquinaria.

Los sistemas eficientes potencian la capacidad informativa interna de las administraciones mejorando la toma de decisiones, la atención de las demandas en bienes y servicios de los ciudadanos y las acciones del gobierno. Los funcionarios con los recursos informativos necesarios para el desempeño de sus actividades tienen la oportunidad de disminuir la crisis de confianza y credibilidad de la población en la ineficiencia de la gestión pública.

La información es uno de los grandes desafíos de la administración pública. En la actualidad se almacenan y procesan volúmenes de información y, es tal la complejidad de su manejo, que es común tener dentro de los organigramas una dirección o departamento encargado de la administración de los sistemas de información. Los sistemas eficientes no sólo procesan los datos en información, mejoran la toma de decisiones, la eficiencia y eficacia de la gestión y la supervivencia de las organizaciones.

Además, se les puede considerar la ante sala para abordar los temas que ocupan los grandes espacios de discusión en la Administración Pública: el desempeño de las organizaciones públicas, evaluación de las políticas públicas, transparencia, rendición de cuentas y gobierno abierto (ver figura 1.3), pilares de las democracias modernas. Los sistemas son los espacios de discusión de estos temas polisémicos.

Figura 1.3
Los sistemas de información pilares de la democracia



Fuente: Elaboración propia.

Sánchez (Dervin, 1994; Cousido, 2001; 2005:1) señala que el acceso a una “buena información” es un elemento clave para el funcionamiento de una “buena democracia”. La transparencia, rendición de cuentas, gobierno abierto, desempeño organizacional y evaluación de las políticas públicas son temas a discusión relacionados a la accesibilidad, actualidad, claridad y confiabilidad de la información que proporciona un sistema eficiente.

La transparencia se cuestiona con la “amnesia institucional”⁸ (IMTA, 2007:3) y la opacidad se hace presente cuando las instituciones se rehúsan o niegan el acceso a la información. La evaluación de las políticas públicas no se puede realizar sin información sistematizada o incompleta. La rendición de cuentas falla en los sistemas democráticos cuando no se puede informar la manera en cómo se han administrado los diferentes recursos (humanos, económicos y materiales), ante la falta de sistematización y confiabilidad de la información.

Los sistemas son la base de la democracia y de la mano con el desarrollo tecnológico están rompiendo viejos paradigmas de organización, centralización del poder informativo, rutinas y dinámicas de trabajo. Al respecto, Ateş y Sabri (2005:53) argumentan que la burocracia jerárquica y tradicional está siendo reemplazada por la burocracia informatizada que se caracteriza por tener una infraestructura de tecnología de la información desarrollada, con la capacidad de tocar múltiples fuentes de información (público y privado) y con procesos organizacionales en red.

1.4 El sector del agua y los sistemas de información⁹

De los diversos sectores desde los cuales es posible estudiar a los sistemas de información, esta investigación se enfocó al sector del agua, alcantarillado y saneamiento. Al respecto, en la revisión de la literatura científica, destacan las investigaciones de los SIG en autores como Ortiz (2011), Von (2006), Gómez, De Mera et al. (2001), Molina, López et al. (2005) y Conti, Cabezón et al. (2010). Los SIG son considerados herramientas para la gestión y planificación de los recursos hídricos, el análisis y evaluación de problemas hidrológicos y, apoyo para la investigación de aguas subterráneas y de la ingeniería hidrogeológica.

⁸ El término hace referencia al problema del deterioro o pérdida de información en las instituciones gubernamentales.

⁹ Es este apartado se hará referencia de los sistemas de información que se mencionan en el cuadro 1.5 como plataformas tecnológicas, informáticas y portales.

Hay otro grupo de trabajos enfocados al acceso, gestión e importancia de la información en el sector del agua. Visscher, Pels et al. (2006) exploran la gestión del conocimiento y la información del sector agua y saneamiento; Fuentes (2007) estudia el derecho de acceso a la información en relación al manejo y la problemática del agua; Winpenny (2009) identifica la generación de información para la gestión del agua como una actividad económica; Aboites, Cifuentes et al. (2008), Perevochtchikova (2013) y Jiménez (2007) exponen los problemas que presenta la información oficial en México y las implicaciones que tiene en las políticas públicas, la evaluación a las instancias gubernamentales e investigaciones científicas.

Los autores que tienen como objeto de estudio los sistemas de información son Patiño, Herrera et al. (2012) quienes los retoman como herramienta de gestión; Olivares (2010) coordina un trabajo de reflexiones para generar propuestas institucionales innovadoras; Pokorný, Sýs et al. (2008) presentan a detalle el proyecto del sistema de la República Checa; Teodoro (1999) analiza y desarrolla un sistema de información gerencial; Velázquez y Pizzuto (2012) se refieren a la plataforma informática del sistema nacional de información del agua en México como herramienta para la formulación y evaluación de la política hídrica.

Estas investigaciones presentan proyectos de diseño e implementación, pero sobre todo, trabajan la idea de una herramienta de gestión y evaluación; nuevamente hay una tendencia hacia los estudios técnicos, que prevalecen y se consolidan con el desarrollo de las plataformas tecnológicas. En el sector del agua, las plataformas son la parte más visible de los sistemas de información, que tienen un auge a principios de siglo (ver cuadro 1.5). El proyecto de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) es emblemático por tener sus antecedentes en los 90'.

Este tipo de proyectos se han desarrollado a nivel de región, país, continente, organizaciones gubernamentales, asociaciones de la sociedad civil, comunidades políticas, sectorial, etc. Actualmente, Francia, Estados Unidos, México, la Unión Europea, la FAO y países miembros de América Latina son tan sólo algunos de los que ya cuentan con plataformas (ver cuadro 1.5). El objetivo es, como bien lo señalan, contar con información oficial, unificada, actualizada, armonizada, completa, comparable y confiable, que permitan tomar decisiones, evaluar, planificar, programar, coordinar y ofrecer información y conocimiento a la población en general.

Cuadro 1.5
Sistemas de Información de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

Sistemas de información	Características
México Sistema Nacional de Información del Agua (SINA)	En México, el Sistema Nacional de Información del Agua (SINA), sistema institucional de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), se ocupa de la integración y procesamiento de datos con el propósito de generar información del sector agua, para la difusión, planeación, diseño y evaluación de las políticas públicas del sector. La información estadística y geográfica que genera proviene de las diferentes áreas de la CONAGUA y de otras instituciones; está disponible al público en general con niveles de agregación municipal, estatal, regional, cuenca, acuífero, nacional y mundial en algunos casos. Cuenta con 42 tableros temáticos organizados en tres ejes: ambiental (15), económico (13) y social (14); fichas técnicas de carácter nacional, estatal y regional, donde encuentra de forma resumida los principales indicadores del sector hídrico; y un visor geográfico, llamado Geosina que permite visualizar y traslapar diferentes capas de información contenida en el SINA. El SINA se conforma por un grupo de desarrollo, grupos interinstitucionales dedicados a la definición e intercambio de información de interés nacional; programa anual de actualización de información estadística y geográfica a nivel nacional y regional; plataforma informática flexible, diseñada para la integración de información en múltiples formatos y fuentes. Fecha de inicio del proyecto: Comienza la integración de la base Geo-Estadística del SINA en 2011.
Estados Unidos National Water Information System USGS Safe Drinking Water Information System (SDWIS)	El Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés) encargo de investigar la cantidad, calidad, distribución y movimiento de aguas superficiales y subterráneas, cuenta con el Sistema Nacional de Información sobre el Agua del USGS donde se proporciona información al público, gobiernos estatales y locales, servicios públicos y privados y otras agencias federales involucradas en la gestión de los recursos hídricos. El portal brinda acceso a datos que se han recopilado de aproximadamente 1.5 millones de sitios en los 50 estados del país, en cuatro categorías: agua superficial, subterránea, calidad y uso. El Sistema de Información de Agua Potable Segura (SDWIS, por sus siglas en inglés) es otra plataforma informática desarrollada para que los estados reporten, de forma periódica a la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés), información básica sobre cada sistema público de agua (nombre del sistema, número de identificación, ciudad o condado, número de personas atendidas, tipo de sistema, etc.); violaciones al sistema público de agua y las acciones que los estados o la EPA han tomado para garantizar que un sistema público cumpla con la regulación de agua potable.
Francia Le système d'information sur l'eau (SIE) - Eaufrance	El Sistema de Información del Agua (SIE, por sus siglas en francés) es un proyecto que tiene por objetivo la recolección, conservación y difusión de los datos sobre el agua; así como la finalidad de compartir y poner a disposición datos e información pública de los recursos hídricos, los entornos acuáticos, sus usos y, en particular, los servicios públicos de agua y saneamiento de la Francia metropolitana y los departamentos de ultramar. Este sistema reúne diferentes tipos de socios: instituciones públicas, ministerios de gobierno, comunidades, asociaciones y empresas, y su control está bajo la responsabilidad del Departamento de Agua y Biodiversidad. Fecha de inicio del proyecto: se introdujo con el Código del Medio Ambiente (Artículo L213-2) de la Ley sobre el agua y el medio ambiente acuático del 30 de diciembre de 2006.
Unión Europea Water Information System for Europe (WISE)	El Sistema de Información del Agua para Europa (WISE, por sus siglas en inglés) es una plataforma integrada por la asociación entre la Comisión Europea y la Agencia Europea del Medio Ambiente. La información y datos de este portal se agrupa en secciones: políticas de agua de la Unión Europea (UE); datos y temas (conjuntos de datos, mapas interactivos, estadísticas, indicadores, etc.); modelado (servicios de previsión en toda Europa) y proyectos e investigación (inventario de enlaces a proyectos relacionados con el agua y actividades de investigación). El sitio WISE se dirige a varios grupos de usuarios: instituciones de la UE, así como las administraciones nacionales, regionales y locales de los Estados miembros que trabajan en el desarrollo o la aplicación de políticas relativas al agua; profesionales que trabajan en el campo del agua de organizaciones públicas o privadas, con un interés técnico en el agua; científicos que trabajan en el campo de agua; público general, incluidos en este grupo los que trabajan en entidades privadas o públicas no relacionadas directamente con la política del agua pero con un interés indirecto en el agua. Fecha de inicio del proyecto: WISE se lanzó para uso público como un servicio basado en la web el 22 de marzo (Día Mundial del Agua) 2007.
América Latina (Honduras, Nicaragua, Panamá, República Dominicana, Costa Rica, Oaxaca (México), Perú, Bolivia, Paraguay, Ceará (Brasil), Bolivia y Kirguistán) Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural (SIASAR)	La creación del Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural (SIASAR) fue resultado de una iniciativa conjunta en el marco del Foro Centroamericano y República Dominicana de Agua Potable y Saneamiento (FOCARD-APS). Actualmente, participan los países de Honduras, Nicaragua, Panamá, República Dominicana, Costa Rica, Oaxaca (México), Perú, Bolivia, Paraguay, Ceará (Brasil), Bolivia y Kirguistán del continente asiático. El objetivo estratégico es contar con información actualizada, armonizada, completa y confiable sobre la situación de los servicios de agua potable y saneamiento (APS), que permita monitorear, evaluar, planificar, programar y coordinar las acciones de los actores del sector y contribuir a mejorar la cobertura, calidad y sostenibilidad de los servicios. Fecha de inicio del proyecto: Acuerdo Regional para Adoptar la Metodología, Procesos y Reglamentos que se aplican para el Sistema de información de Agua y Saneamiento Rural (SIASAR) suscrito el 1 de abril de 2014.
FAO Global Water and Agriculture Information System (AQUASTAT)	La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) cuenta con el sistema mundial de información sobre el agua y la agricultura llamado AQUASTAT, que ofrece información y datos estandarizados; herramientas para generar análisis y desarrollo de capacidades para mejorar el entendimiento de los recursos hídricos, usos y gestión del regadío. En concreto, ofrecen datos, metadatos, informes, perfiles de países, perfiles de cuencas hidrográficas, análisis regionales, mapas, tablas, datos espaciales, guías, y otras herramientas sobre: recursos hídricos, usos del agua, riego, presas, riego, instituciones, políticas y legislación relacionadas con el agua. Fecha de inicio del proyecto: En 1993, se desarrolló el Sistema Global de la Información del Agua (GWIS, por sus siglas en inglés) con dos programas complementarios, y un año más tarde, el primero de estos dos programas pasó a llamarse AQUASTAT.
Fuente: Elaborado con información de los sitios SINA (2018), CONAGUA (2018b), USGS (2018), SDWIS (2018), SIE (2018), WISE (2018), SIASAR (2018), Reglamento SIASAR (2018), AQUASTAT (2018) y FAO (2018a).	

Además de sus características y avances tecnológicos, a través de estas plataformas se han establecido alianzas entre países, estados o regiones para cumplir un mismo propósito: atender el problema de los vacíos, omisiones o falta de información del sector del agua. En América Latina hay un claro ejemplo, diez países del sur de América, uno de Asia, el estado de Oaxaca en México y Ceará de Brasil, que en atención a este problema en las regiones rurales, crearon el Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural (SIASAR).

La accesibilidad a la información y la cantidad de datos que procesan de cientos, miles o millones de sitios de cada región o país, es otro aspecto a destacar. El caso de Estados Unidos señala que el Sistema Nacional de Información sobre el Agua del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés) procesa y da a conocer datos de aproximadamente 1.5 millones de sitios de los 50 estados del país. Las dimensiones crecen en los casos de la Unión Europea y de la FAO, pues esta última maneja información de todo el mundo.

Los proyectos informativos son desafíos de capacidades institucionales. Las organizaciones deben armonizar datos, terminologías, técnicas y métodos para la recolección y análisis de los datos; establecer mecanismos de coordinación interinstitucional y formar profesionales de la información. No es una tarea fácil el manejo de cientos o miles de fuentes de información. Como lo constata la FAO, AQUASTAT (FAO, 2014:14-15) quien se enfrenta a datos históricos y actuales incompletos, de dudosa precisión, no desagregados y problemas asociados a la recopilación y divulgación de los datos. Aspectos que impactan en la calidad de la información y su confiabilidad para ser consultada por las organizaciones públicas y privadas, investigadores, científicos y público general.

El desarrollo y funcionamiento de estas herramientas informativas requieren de la participación de múltiples actores. En Francia, por ejemplo, el control del Sistema de Información del Agua (SIE, por sus siglas en francés) es del Departamento de Agua y Biodiversidad, pero involucra el trabajo de diferentes tipos de socios: instituciones públicas, ministerios de gobierno, comunidades, asociaciones y empresas. En México, el Sistema Nacional de Información del Agua (SINA), genera información estadística y geográfica que proviene de las diferentes áreas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y de otras instituciones, que no se especifican en el sitio web, pero que por el nivel de desagregación informativa (estatal, regional, cuenca, acuífero, nacional y mundial), al menos involucra a los diferentes sectores y niveles del sector gubernamental.

La intervención de actores, instituciones o socios hace referencia a las estructuras organizacionales, donde se gestan y materializan estos instrumentos informáticos entre reglas, rutinas, procesos administrativos y valores institucionales tanto

individuales como de grupo. Esta es la parte menos visible, pero clave para entender los factores que explican la eficiencia de los sistemas de información y los desafíos informativos a los que se enfrentan los diferentes sectores responsables del agua potable, alcantarillado y saneamiento en la gestión del servicio.

Frente a este panorama, hay que reconocer que la tecnología ayuda a resolver problemas técnicos de integración, proceso y análisis en tiempo real de los datos dinámicos; también, permiten dar a conocer información útil a un mayor número de personas. Las plataformas, como soportes tecnológicos, son tan sólo la punta del iceberg, pues la explicación a muchas de las fallas de la información del sector está en las organizaciones locales, que de primera mano recolectan los datos. Para el caso de México, se podría hablar de los organismos operadores de agua, encargados de gestionar la información del servicio público del agua en la demarcación territorial del municipio.

1.5 El estudio comparado: una forma de abordar los sistemas de información

En la literatura especializada se revisaron las propuestas metodológicas y se identificó que la mayoría de los artículos científicos se enfocan al análisis teórico y conceptual. Dentro del campo de la investigación cualitativa, Martínez et al. (2010), Primera et al. (2000) y Ziemba y Obłąk (2014) trabajaron con la metodológica del estudio de caso. Herramienta estratégica que permite realizar investigaciones sobre el objeto de estudio con una visión general, pero sin generalizar en los resultados o conclusiones.

También se identificó un estudio comparado, en el cual se analiza desde distintos entornos organizacionales, el papel que juegan las personas en el éxito de la implementación de los sistemas. A través de las técnicas del estudio documental, las entrevistas no estructuradas, la discusión en grupo, la observación directa no participante y las conversaciones informales. Escobar et al. (1977:47) sometieron al análisis los siguientes factores: a) el realismo de las expectativas de los usuarios; b) las relaciones usuarios-informáticos en el diseño e implantación; c) los factores relacionados con el usuario; c) la existencia de un promotor y d) la resistencia al cambio.

Esta última investigación teórica práctica es uno de los pocos trabajos que se acercan al estudio de la relación del comportamiento de los sujetos y el éxito o fracaso de los sistemas en las estructuras organizacionales y, que además, reflexiona sobre la necesidad de incorporar al análisis los factores ambientales y organizativos. A pesar de establecer conceptos teóricos y objetivos diferentes,

comparte con esta investigación la importancia de estudiar a los sistemas en el contexto organizacional.

Las publicaciones de tipo cualitativo son escasas y los esfuerzos por abordar la temática desde lo cuantitativo son nulos. Pues bien, frente a estos vacíos ¿cuál es la mejor estrategia metodológica para este trabajo de investigación? Se optó por trabajar el tema con el estudio de casos comparado con un enfoque cualitativo y cuantitativo. Propuesta que tiene sus antecedentes en el trabajo realizado sobre nuevas perspectivas teórico-metodológicas para el estudio del agua (Beltrán, 2019), pretendiendo ser un referente para las futuras investigaciones que deseen abordar este objeto de estudio.

Regin (1987:35) describe la estrategia comparativa como una herramienta o clave que permite comprender, explicar e interpretar. Su utilidad radica en términos de causalidad, es decir, por qué en un caso sucede o se presenta cierto fenómeno y en otros casos no. Básicamente, consiste en comparar las configuraciones de los distintos casos para identificar los componentes o variables explicativas responsables de producir ciertos resultados o variables dependientes. Es una forma de confrontación de los conceptos (Bulcourn y Cardozo, 2008:9) que permite eliminar variables o factores para determinar las que explican el objeto de estudio.

El método comparado permite a través de unos cuantos casos revelar información sobre una clase más amplia de casos con características similares a los seleccionados para el análisis. El supuesto teórico está en la relación del análisis entre lo micro y lo macro, donde los cambios que se presentan a nivel local, se pueden generalizar con respecto a otras situaciones (Arzaluz, 2005: 125). Esto significa que el nuevo conocimiento que se adquiriera sobre las razones que explican la eficiencia o ineficiencia de los sistemas de información en OOA, permitirá explicar una clase más amplia de casos que compartan características similares.

De acuerdo con Sartori y Morlino (1994: 29 y 40) la comparación es un método de control de las generalizaciones donde el ideal es encontrar entidades similares en todas las variables excepto en aquella variable a investigar. Para esto, se seleccionaron dos organizaciones que tienen condiciones y características similares, pero que son diferentes en la eficiencia de sus sistemas o variable dependiente.

El cuestionamiento fundamental que suele hacerse a estos estudios es su incapacidad para generalizar sus resultados; se considera que el análisis de uno o unos cuantos ejemplos del fenómeno no puede proporcionar información confiable

de los casos existentes. No obstante, gran parte de lo que sabemos de la gestión del servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento en México es a través del estudio de casos. Es una estrategia que se aplica en objetos de estudio que no se encuentran lo suficientemente explorados (Gauthier, 2003; Tiburcio y Perevochtchikova, 2012: 150), como los sistemas de información en organismos operadores de agua desde la mirada de lo social y del comportamiento organizacional.

1.5.1 Selección de casos

De acuerdo con el INEGI (2009:9), se tienen registrados 2 mil 517 organismos operadores de agua en México. De este universo ¿cuáles y cuántos casos se deberían seleccionar? Esta etapa de la investigación no fue una tarea sencilla; no se contaba con información oficial de las características de los OOA que permitiera realizar un diagnóstico a nivel nacional y, con ello, hacer la selección de los casos para el análisis comparado.

Una forma de resolverlo fue a través de la evaluación “*Gestión del Agua en las Ciudades de México*” que realizó el Consejo Consultivo del Agua (CCA). Trabajo en el que se seleccionaron 50 ciudades bajo el criterio de contar con población atendida superior a 250 mil habitantes, incluyendo a todas las capitales de las entidades federativas. El análisis contempló cinco conceptos claves: 1) calidad en el servicio, 2) eficiencia, 3) finanzas públicas, 4) medio ambiente e 5) institucionalidad; cada uno con variables representadas en datos numéricos (CCA, 2011).

Los resultados del análisis permitieron elegir al organismo del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (Sapal) y al organismo público descentralizado para la prestación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Ecatepec (Sapase). A pesar de que el universo potencial de organizaciones es más amplio, los dos casos seleccionados poseen importancia estratégica en diversos aspectos, como veremos a continuación.

De los diez OOA mejor calificados, León es el número uno en desempeño. A partir de ahí, en las primeras diez posiciones se ubican, en orden descendente, Saltillo, Monterrey, Mexicali, Aguascalientes, Cancún, Tijuana, Tampico, San Luis Potosí y Ciudad Juárez. Los organismos de León y Ciudad Juárez son los únicos, de entre los diez mejores, que tienen un nivel de gobierno y cobertura municipal con un esquema contractual público (ver cuadro 1.6).

Cuadro 1. 6
Los 10 mejores OOA calificados por el Consejo Consultivo del Agua

Número	OOA	Zona Metropolitana o Municipio	Nivel de gobierno responsable	Cobertura	Esquema Contractual
1	SAPAL	León	Municipal	Municipal	Público
2	Aguas de Saltillo	Saltillo	Municipal	Intermunicipal	Privado
3	SADM	Monterrey	Estatad	Intermunicipal	Público
4	CESPM	Mexicali	Estatad	Municipal	Público
5	CCAPAMA	Aguascalientes	Municipal	Municipal	Privado
6	Aguakán	Cancún-Isla Mujeres	Estatad	Intermunicipal	Privado
7	CESPT	Tijuana-Rosarito	Estatad	Intermunicipal	Público
8	COMAPA	Tampico	Estatad	Intermunicipal	Público
9	Interapas	San Luis Potosí	Municipal	Intermunicipal	Público
10	JMAS	Ciudad Juárez	Municipal	Municipal	Público
Fuente: CCA (2011:36) e IMCO (2014:32).					

De las 50 ciudades, Ixtapaluca ocupa el último lugar en desempeño. Dentro de los diez últimos lugares se encuentran los organismos operadores de Chetumal, Ecatepec, Oaxaca, Ciudad Neza, Villahermosa, Tultitlán, Campeche, Celaya y Chimalhuacán. En su mayoría de cobertura y nivel de gobierno municipal. Todos, sin excepción, son públicos (ver cuadro 1.7).

Cuadro 1. 7
Los 10 OOA peor calificados por el Consejo Consultivo del Agua

Número	OOA	Zona Metropolitana o Municipio	Nivel de gobierno responsable	Cobertura	Esquema Contractual
41	CAPA	Chetumal	Estatad	Municipal	Público
42	SAPASE	Ecatepec	Municipal	Municipal	Público
43	ADOPASACO	Oaxaca	Estatad	Intermunicipal	Público
44	ODAPAS	Ciudad Neza	Municipal	Municipal	Público
45	CEAS	Villahermosa	Estatad	Intermunicipal	Público
46	APAST	Tultitlán	Municipal	Municipal	Público
47	SMAPAC	Campeche	Municipal	Municipal	Público
48	JUMAPA	Celaya	Municipal	Municipal	Público
49	ODAPAS	Chimalhuacán	Municipal	Municipal	Público
50	ODAPAS	Ixtapaluca	Municipal	Municipal	Público
Fuente: CCA (2011:36) e IMCO (2014:34).					

Los organismos operadores mejor calificados que tienen más de un millón de habitantes son: León, Monterrey, Tijuana y Ciudad Juárez. Entre las organizaciones que tienen menos de un millón de habitantes está Tampico, San Luis Potosí, Cancún, Aguascalientes, Mexicali y Saltillo. La ciudad con mayor cobertura del servicio de agua entubada en viviendas particulares habitadas es San Luis Potosí y la que tiene una menor cobertura es Ciudad Juárez. Por lo que respecta a disponibilidad de drenaje, Tijuana tiene una mayor cobertura del

servicio, mientras Tampico ocupa la última posición dentro de los diez OOA con mejor desempeño de gestión (ver cuadro 1.8).

Cuadro 1.8
Población y Disponibilidad de Agua Entubada y Drenaje
(10 mejores OOA calificados por el CCA)

Núm.	OOA	Población	Viviendas particulares habitadas Disponen de agua entubada	Viviendas particulares habitadas Disponen de drenaje	Viviendas particulares habitadas Total
1	SAPAL León	1,436,480	305,019	318,769	329,952
2	Aguas de Saltillo Saltillo	725,123	182,031	180,912	187,764
3	SADM Monterrey	1,135,550	285,533	285,225	297,668
4	CESPM Mexicali	936,826	253,250	239,219	265,730
5	CCAPAMA Aguascalientes	797,010	199,252	283,977	202,059
6	Aguakán Cancún-Isla Mujeres	661,176	163,060	176,455	188,522
7	CESPT Tijuana-Rosarito	1,559,683	407,717	407,266	423,741
8	COMAPA Tampico	297,554	82,866	82,207	86,307
9	Interapas San Luis Potosí	772,604	545,330	190,959	199,277
10	JMAS Ciudad Juárez	1,332,131	334,512	335,603	364,562

Fuente: CONAPO (2010).

Las organizaciones, que ocupan los últimos lugares en la evaluación de gestión, con más de un millón de habitantes son: Ecatepec y Nezahualcóyotl. Las localidades con menos de 700 mil habitantes son Chetumal, Oaxaca, Villahermosa, Tultitlán, Campeche, Celaya, Chimalhuacán e Ixtapaluca. La ciudad con la mayor cobertura del servicio de agua entubada y disponibilidad de drenaje en viviendas particulares habitadas es Ecatepec (ver cuadro 1.9).

Las regiones con menor disponibilidad de recursos hidrológicos son las Zonas Metropolitanas (ZM) del Valle de México, Guadalajara, Monterrey, Querétaro, Tijuana, León y Toluca. Las ciudades vulnerables a riesgos de escasez de los recursos hídricos, con una población mayor a 100 mil habitantes, baja disponibilidad de agua y elevadas tasas de crecimiento demográfico son: Tijuana, Nogales, Hermosillo, Juárez, Acuña, Nuevo Laredo, Reynosa, Matamoros, Pachuca, Querétaro, Cuernavaca y Chilpancingo. Entre las ciudades con baja disponibilidad de agua y niveles de pobreza elevados se encuentran: Rioverde-Ciudad Fernández, Tlaxcala, Puebla, Zamora, Uruapan, Toluca y Cuautla (ONU-HABITAT, 2011:59).

Cuadro 1.9
Población y Disponibilidad de Agua Entubada y Drenaje
(10 peores OOA calificados por el CCA)

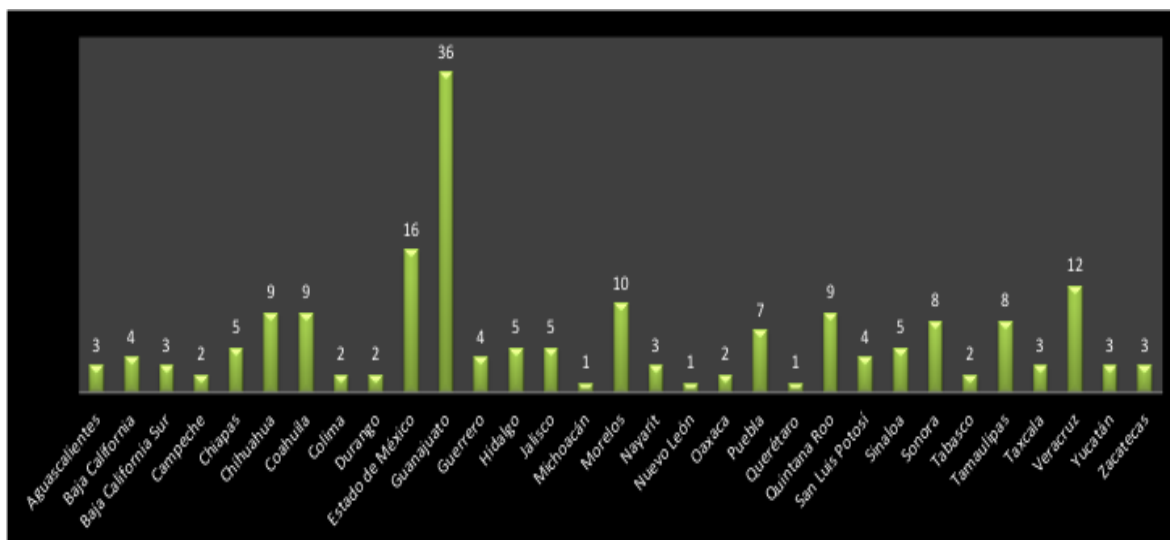
Núm.	OOA	Población	Viviendas particulares habitadas con disponibilidad de agua entubada	Viviendas particulares habitadas con disponibilidad de drenaje	Viviendas particulares habitadas Total
41	CAPA Chetumal (Mun.Othón P. Blanco)	244,553	64,133	61,475	65,874
42	SAPASE Ecatepec	1,656,107	400,934	408,707	419,087
43	ADOPASACO Oaxaca	263,357		63,031	68,692
44	ODAPAS Ciudad Neza	1,110,565	277,831	278,378	285,027
45	CEAS Villahermosa (Mun. Centro)	640,359	162,383	165,138	173,606
46	APAST Tultitlán	486,998	121,818	121,697	125,151
47	SMAPAC Campeche	259,005	190,976	67,824	71,454
48	JUMAPA Celaya	468,469	111,619	111,085	116,937
49	ODAPAS Chimalhuacán	614,453	133,592	143,059	147,761
50	ODAPAS Ixtapaluca	467,361	109,754	113,499	118,687
Fuente: Censo General de Población y Vivienda 2010.					

El trabajo de Garrocho Rangel menciona que las ciudades con volumen natural disponible de agua bajo se localizan en las regiones Norte y Centro-Norte del país, en la ZM de Monterrey, Tijuana, Ciudad Juárez, la Laguna y la ZM de San Luis Potosí. Las ciudades con un volumen natural disponible de agua medio incluyen a las ZM del Valle de México, Guadalajara, Puebla-Tlaxcala, Toluca, León, Querétaro y Aguascalientes. Las que se encuentran con un volumen de disponibilidad alto son las ZM de Acapulco, Veracruz, Oaxaca, Poza Rica, Minatitlán y Coatzacoalcos, y las que se encuentran en niveles muy altos son Villahermosa y Tuxtla Gutiérrez (Garrocho, 2013:293-295).

Otro aspecto que se tomó en cuenta en la selección de los casos de estudio fue el Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores (PIGOO) del IMTA, que a partir del 2002 da seguimiento al desempeño de la gestión de los OOA por medio de una batería de indicadores que muestra el tipo de información que generan y comparten con otras dependencias y la ciudadanía. El programa, en términos generales, indica que Guanajuato tiene el mayor número de OOA que reportan indicadores y, en segundo lugar, se encuentra el estado de México con 16 OOA de los 2 mil 517 organismos que operan en el país, sólo 171 reportan

indicadores ante el IMTA, menos del 10 por ciento (ver gráfica). Además, señala que Sapal de León reporta todos sus indicadores año con año y Sapase de Ecatepec dejó de hacerlo desde el 2012 y, en años anteriores, proporcionó información incompleta (IMTA, 2015). Esto no es más que el reflejo del manejo que se tiene de la información interna y de la eficiencia o ineficiencia de sistemas de información.

Gráfica 1.1
Total de OOA por estado que reportan indicadores de gestión al IMTA



Fuente: Elaborada con información del IMTA (2015).

En resumen, los casos se eligieron de acuerdo a lo siguiente puntos:

- Para observar la unidad de análisis “eficiencia de los sistemas de información en organismos operadores de agua”, se eligió un caso eficiente (León) y otro ineficiente (Ecatepec).
- Ambos casos comparten características similares en cuanto a:
 1. Corresponden a la administración pública municipal.
 2. La cobertura territorial administrativa es municipal.
 3. El esquema contractual es público.
 4. Población total municipal.
 5. Ciudades con un volumen medio de disponibilidad de agua.
 6. Pertenecen a zonas metropolitanas.
 7. Total de viviendas con disponibilidad de agua entubada.
 8. Total de viviendas con disponibilidad de drenaje.

1.5.2 Operacionalización de las variables

La operacionalización de variables o deducción de consecuencias verificables es el proceso en el cual las relaciones de los indicadores se someten a verificación empírica (Rojas, 1995: 116). En esta parte del proceso de investigación con los referentes teóricos, la pregunta de investigación y la hipótesis, las variables se desglosaron, por medio del proceso de deducción lógica, en indicadores capaces de obtener información que permitieran comprobar la hipótesis (ver cuadro 1.10).

Cuadro 1.10
Operacionalización de variables

Variable dependiente	Descripción	Indicadores
Eficiencia de los sistemas de información	Características de sistemas de información eficientes.	• Índice de eficiencia de los sistemas de información.
Variables independientes	Descripción	Indicadores
Político administrativo	Perfil profesional de los cuadros directivos y empleados y opinión de la disponibilidad de la información con los cambios administrativos de León y Ecatepec.	• Perfil académico. • Grado académico. • Experiencia en el sector del agua. • Antigüedad del personal. • Disponibilidad de la información en los cambios administrativos y de personal.
Poder	Opinión de los directivos y empleados para identificar cómo se desarrolla el ejercicio del poder de la información en los OOA de León y Ecatepec.	• Toma de decisiones. • Compartir información. • Asimetría de la información. • Sanciones.
Cultura organizacional	Opinión de los directivos y empleados para identificar los aspectos culturales de la información en los OOA de León y Ecatepec.	• Capacitación. • Estímulos. • Reglas formales e informales.

Fuente: Elaboración propia.

Para llegar al nivel de abstracción de los indicadores, se consideró la pregunta investigación siguiente: ¿Cuáles son los factores que inciden en los niveles de eficiencia de los sistemas de información de los organismos operadores de agua en León y Ecatepec? Misma que se formuló en el contexto de los problemas que presenta la información del agua en México, la tan criticada ineficiencia de los OOA y los escasos trabajos de investigación sobre sistemas de información que identifiquen un planteamiento claro del problema, importancia, trascendencia e impacto en el sector del agua.

Las respuestas a la pregunta de investigación, de acuerdo con las fuentes de información documentales revisadas al inicio del proyecto, involucran aspectos administrativos, institucionales, culturales, financieros, tecnológicos, de recursos humanos y diseño organizacional. Esto significa, que la eficiencia de los sistemas de información en los OOA tiene una explicación multicausal. Sin embargo, gracias a la información previa que se obtuvo de entrevistas y conversaciones informales con funcionarios clave en algunos organismos operadores, se consideró que los factores de lo político administrativo, el poder y la cultura eran determinantes en la eficiencia de los sistemas de información. Por tal motivo, la hipótesis quedó de la siguiente forma:

Los factores de lo político administrativo, el poder y la cultura organizacional están asociados con los niveles de eficiencia de los sistemas de información de los organismos operadores de agua en León y Ecatepec.

Una vez identificada la variable dependiente “eficiencia en los sistemas de información” y las variables independientes “lo político administrativo, el poder y la cultura organizacional”, la teoría de las organizaciones brindó los referentes empíricos de las variables para el diseño de los instrumentos de recopilación de la información en campo para el análisis y comprobación de la hipótesis.

1.5.3 Técnicas e instrumentos para recopilar la información¹⁰

Con la operacionalización de las variables se diseñaron dos cuestionarios para encuestas no probabilísticas y tres guías de entrevistas semiestructuradas (ver los anexos del capítulo I). La encuesta es una técnica que permite recopilar información respecto a datos generales, opiniones, sugerencias o respuestas a preguntas específicas sobre los indicadores a explorar, en una población determinada (Rojas, 1995:153). La muestra, en la encuesta de tipo no probabilístico, tiene representatividad en el universo de estudio, pero la información obtenida no se puede generalizar para otros casos, es decir, la información sólo es válida para la muestra.¹¹

Entre los diferentes tipos de muestreo no probabilístico se eligió el de selección experta o muestreo de juicio; técnica que permite seleccionar a los sujetos o

¹⁰ El personal del OOA de Ecatepec solicitó se omitieran sus nombres en la aplicación de encuestas y entrevistas. En respuesta a su petición, las opiniones y comentarios personales se manejarán de manera general con la categoría de entrevistados Sapal o Sapase.

¹¹ La elección de este tipo de muestra, en esta investigación, se determinó una vez que no se pudo contar con el marco muestral del organismo operador de Ecatepec.

unidades representativas o típicas de acuerdo al criterio del experto (Pimienta, 2000:265) En este caso, los criterios para seleccionar a los posibles encuestados fue el cargo que ocupan dentro de la estructura organizacional y el personal que dentro de sus actividades pudiera brindar información de acuerdo a los objetivos planteados en esta investigación.

El primer instrumento de recolección de información, considerado como un censo, se aplicó a todo el cuerpo directivo de cada una de las organizaciones como: directores, gerentes, jefes de departamento, coordinadores y encargados de área. El segundo cuestionario se aplicó al personal administrativo y operativo de las diferentes áreas de la estructura organizacional (ver cuadro 1.11).

Cuadro 1. 11
Personas encuestadas

Número de Cuestionarios	Nivel Jerárquico	Número de Personas Encuestadas Ecatepec	Número de Personas Encuestadas León
Cuestionario directivos	Directores	3	1
	Gerentes	3	8
	Jefes de Departamento	21	36
	Coordinadores y encargados	9	
Total		36	45
Cuestionario empleados	Administrativos y operativos	67	73
Total		103	118
Fuente: Elaboración propia.			

Durante la etapa de trabajo de campo en León y Ecatepec se levantaron 117 y 120 cuestionarios respectivamente. Los cuestionarios incompletos, por falta de tiempo para su llenado o sin respuesta en varios de sus reactivos, fueron eliminados. Luego de los procesos de depuración y validación, la base de datos quedó conformada con 103 registros en Ecatepec y 118 en León.

Los reactivos de los cuestionarios (ver cuadro 1.12) fueron estructurados en cuatro categorías como se enuncian a continuación:

- 1) Evaluar la eficiencia y características de los sistemas de información.
- 2) Analizar los aspectos político administrativo y su relación con la eficiencia de los sistemas de información.
- 3) Analizar la relación entre el poder y la eficiencia de los sistemas de información.
- 4) Analizar las características de la cultura organizacional y la eficiencia de los sistemas de información.

Cuadro 1.12
Distribución de los reactivos por indicador

Variables	Preguntas Cuestionario directivos	Preguntas Cuestionario empleados
Evaluación de la eficiencia y características de los sistemas de información	5, 7, 8, 22, 23, 24 y 25	5, 7, 8, 22, 23, 24 y 25
Político administrativo	1, 2, 3, 4, 11 y 12	1, 2, 3, 4, 11 y 12
Poder	9, 10, 17, 18, 19, 20, 21 y 28	9, 10, 17, 18, 19, 20, 21 y 26
Cultura organizacional	6, 13, 14, 15, 16, 26 y 27	6, 13, 14, 15 y 16
Fuente: Elaboración propia.		

Para el diseño de respuestas a los reactivos, se eligieron las siguientes opciones:

- 1) Preguntas con respuestas abiertas.
- 2) Preguntas con respuestas cerradas.
 - Elección única.
Dicotómicas: responden con un sí o con un no.
 - Elección múltiple de escala.
Ranking: consiste en jerarquizar las diferentes respuestas según considere el encuestado.
Numérica: se realiza una evaluación numérica en una escala de 0 a 10.
- 3) Preguntas con respuestas mixtas: son preguntas cerradas que dan opción al encuestado de ampliar o escribir su respuesta.

La entrevista a informantes clave fue una técnica que se utilizó para captar información útil del problema y profundizar en el análisis. Se emplea para realizar estudios exploratorios, fundamentar la hipótesis y orientar en la aplicación de otras estrategias de recolección de datos (Rojas, 1995:150). Es una herramienta que permite profundizar, aclarar dudas, evaluar lo que piensa el entrevistado y obtener respuestas no esperadas.

Se diseñaron tres guías de entrevistas estructuradas relacionadas con las variables e indicadores a analizar. La guía de entrevista I se aplicó a algunos funcionarios para profundizar y aclarar algunas dudas. En esta primera guía, se incluyeron preguntas abiertas y cerradas, de acuerdo a las necesidades que se presentaron durante la práctica de campo en los OOA de León y Ecatepec (ver los anexos del capítulo I). Las preguntas no se aplicaron de manera literal, pues dependiendo las circunstancias se ampliaron o reformularon preguntas, se realizaron comentarios o se pidió más información.

Las guías de entrevistas II y III se aplicaron a personas que por su trayectoria laboral conocen los OOA de León y Ecatepec (ver los anexos del capítulo I). Esta técnica con preguntas abiertas permitió ampliar los referentes históricos y registrar opiniones acerca de los organismos operadores que contribuyeran al análisis cualitativo del problema y la comprobación de la hipótesis.

1.5.4 Estrategias de análisis

La estrategia analítica en esta investigación integró el análisis cualitativo y el cuantitativo; el planteamiento del problema, la hipótesis sujeta a prueba y los instrumentos de recopilación de información se elaboraron acorde a esta estrategia. Los datos, comentarios, opiniones, críticas y sugerencias de los temas en las guías de entrevistas se examinaron y seleccionaron de acuerdo a las variables e indicadores de investigación, y se integraron como material informativo que permitiera encontrar conexiones entre los fenómenos de estudio, complementar el análisis estadístico y cubrir vacíos informativos identificados.

Los datos e información de las encuestas, en una primera etapa, se analizaron a nivel descriptivo con medidas estadísticas como promedios, porcentajes y frecuencias. En una segunda etapa, a nivel explicativo, se trabajó el índice de eficiencia de los sistemas de información o variable dependiente a través del análisis de componentes principales (ACP), método que tiene por objetivo reemplazar un número de variables generalmente correlacionadas, por un número de variables no correlacionadas, denominadas componentes principales. Reduce o simplifica la matriz de los datos y facilita el análisis e interpretación de los mismos (Hernández, 2013:93).

De las herramientas estadísticas para llevar a cabo el análisis multivariado, también se utilizó la técnica de modelación de regresión logística para el análisis de los datos de las encuestas. Este tipo de modelos sirven para predecir el resultado o los valores de una variable dependiente categórica, que puede adoptar un número limitado de categorías, a partir de una o más variables independientes o predictoras (Lévy y Varela, 2003:286). La regresión logística es utilizada en muchos campos de las ciencias por su capacidad para analizar las relaciones entre una variable categórica (dependiente) y las variables independientes que pueden ser categóricas o numéricas.

La forma más simple del análisis de regresión logística es la bivariada, con una variable dependiente dicotómica. En este estudio, se corrieron cinco modelos de regresión logística binarios integrando los dos casos de estudio que se fueron anidando y probando por etapas, para observar el comportamiento de cada una de las variables explicativas. En un segundo procedimiento se corrieron los modelos

de los casos por separado para observar el comportamiento de las variables explicativas en los organismos operadores de León y Ecatepec.

El objetivo principal fue someter a prueba la hipótesis o relaciones causales de la variable dependiente dicotómica (dummy). Se trabajó con la variable dependiente binaria relativa a que los sistemas de información fueran eficientes o ineficientes y se deseaba averiguar la probabilidad de su eficiencia a partir de su asociación con las variables independientes que captan aspectos relativos al entorno político administrativo, el poder y la cultura organizacional en los OOA de León y Ecatepec.

Esta estrategia analítica de los datos permitió, dentro de la investigación social, explorar aspectos del comportamiento de los individuos y su relación con los sistemas de información, desarrollar la capacidad de establecer relaciones funcionales, predecir sucesos e interpretar los efectos que tienen las variables de lo político administrativo, el poder y la cultura organizacional con respecto a la eficiencia de los sistemas de información.

1.5.5 Retos de la investigación

Como un aporte a futuras investigaciones en organismos operadores de agua se recomienda tomar en consideración los siguientes inconvenientes:

- El trabajo de entrevistas y aplicación de cuestionarios puede llevar más tiempo de lo programado.¹² Es poco frecuente encontrar al personal operativo en sus oficinas por las actividades que desarrolla en campo y su disponibilidad de tiempo es muy limitada.
- El personal sindicalizado no siempre tiene la disposición de apoyar a contestar los cuestionarios.
- Los protocolos para agendar citas son complejos y estas se deben coordinar personalmente con las diferentes jerarquías.
- En algunas ocasiones, las organizaciones no proporcionan la información necesaria. Al considerarse de tipo confidencial, en Ecatepec no se entregó la información del marco muestral para el diseño de una encuesta probabilística, situación que determinó la aplicación de una encuesta de tipo no probabilística.

¹² El tiempo estuvo sujeto a la agenda de los encuestados y las diversas cancelaciones que se presentaron en el caso de Ecatepec.

- El encuestador tuvo que realizar el levantamiento de la información “cara a cara”, para evitar que los cuestionarios no se contestaran o se extraviaran.
- A medida que se fue aplicando el cuestionario se observó cierta resistencia por temor a ser evaluados o comentar algo que pudiera afectarlos en su trabajo.

CAPÍTULO II Teoría organizacional: un marco teórico

El marco teórico conceptual es el punto de partida para dar respuesta a la pregunta de investigación y comprobación de hipótesis. El presente capítulo se estructura en dos apartados básicos, el primero aborda el análisis teórico de los sistemas de información y su relación con las organizaciones públicas; el segundo apartado, desde la perspectiva teórica de las organizaciones se brindan un conjunto de proposiciones y teorías sustantivas que permiten entender, explicar y observar las dimensiones de las variables explicativas de lo político administrativo, el poder y la cultura organizacional y su incidencia en la eficiencia de los sistemas de información.

2.1 Teoría de los sistemas de información

2.1.1 Sistemas de información: ¿plataformas, base de datos, archivos, herramientas tecnológicas u organizaciones?

La literatura e investigación en campo da cuenta de que existe una tipificación del término sistemas de información. En las múltiples construcciones conceptuales que se han trabajado en los campos y disciplinas de la ciencia, se encuentran asociaciones a las ideas de: tecnología, equipo de cómputo, telecomunicaciones, plataformas informáticas, bases de datos, archivos documentales, herramientas de gestión, automatización de procesos, entre otras.

El enfoque sistémico aplicado a la informática, por ejemplo, señala que es un conjunto de equipos de cómputo y de telecomunicaciones para administrar, manipular, intercambiar, transmitir y recibir datos (Ochoa, Prieto y Santidrián; Trujillo, 2013:55). Esta idea de asociación con la tecnología y procesos mecánicos ha imperado en el campo de las ciencias e ingenierías. Sin embargo, es una visión limitada para explicar y reflexionar sobre los fenómenos e interrogantes de los sistemas de información en los entornos organizacionales.

Frente a un término polisémico y, con la finalidad de no hacer un análisis exhaustivo de todas las reflexiones teóricas conceptuales en los diferentes campos del conocimiento, es necesario retomarlo desde un enfoque social. En ese sentido, Oinas (2010:1) precisa que los sistemas de información no sólo es hacer uso de la tecnología, es la forma en cómo la tecnología interactúa y funciona con los procesos de la organización.

Laudon y Laudon ofrecen una visión más amplia al referirse a “un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacena y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de

control de una organización” (2012:15). Por su parte, Trujillo considera que se deben entender como “la interpretación del conocimiento constituido por cuatro elementos: humanos, tecnológicos, organizacionales y técnicas de trabajos” (2013: 55).

De acuerdo a lo que señalan estos autores, son generadores de información, que en el contexto de la toma de decisiones son la sangre de las organizaciones (Beynon, 2014:231). Se desarrollan en entornos organizacionales y su maquinaria se integra de componentes (elementos y procesos) que interactúan. Los elementos son recursos humanos, tecnología, relaciones de poder, cultural organizacional, aspectos políticos, reglas formales e informales, procesos operativos, etc. Mientras los procesos son el conjunto de tareas que se llevan a cabo para la recogida, tratamiento y distribución de la información para alcanzar el fin de la organización.

La información es el conjunto de datos dotados de significado para el receptor (Montoro, 2004:9). En la disciplina administrativa se agrupa en cuatro premisas, la primera, “los datos como origen de la información” es cuando representan un contexto significativo, relevante o útil. Segunda, “la información en la toma de decisiones” es un apoyo para los administradores y la ejecución de funciones. Tercera, “los roles informacionales” en su relación con el administrador: el de monitor, el de diseminador y el de vocero. Cuarta, “los flujos de información” como soporte de los jefes para saber qué hacen sus subordinados (Martínez, 2013:8-10).

Las organizaciones son procesadoras de información, y en este mismo sentido, Castillo (2013:13) explica que el vocablo organización puede llegar a referir a la puesta en práctica de esquemas de información. En este contexto, Katz y Kahn (1966; Krieger, 2001:71) retoman la teoría de general de sistemas y definen a una organización como un sistema compuesto por subsistemas en interacción, que insume información y materia – energía de su ambiente que después de procesar intercambia con su entorno. Katz y Kahn ven a las organizaciones, en términos generales, como sistemas que procesan e intercambian información.

Los teóricos muestran que el objeto de estudio y las organizaciones evocan el término sistemas, que Bertalanffy define como “un conjunto de elementos interrelacionados entre sí y con el medio circundante” (1989: 263). En esta misma línea teórica, Domínguez y López (2016:127) destacan que un sistema integra una serie de elementos que interactúan de forma coordinada para alcanzar un objetivo en común, que operan en un ambiente con el que guardan una estrecha relación y donde cada elemento puede a su vez, ser un subsistema o supersistema.

Para Sánchez y Valdés (2008:21-22) es un concepto relacionado a la información, a los procesos de los recursos informativos y componentes que intervienen para su funcionamiento. Todo sistema se rige por el principio de relatividad; todo sistema es un subsistema de otro sistema y, todo subsistema es un sistema subordinado a otros subsistemas (Ponjuán, 2007:21). En este caso, la organización es un sistema que tiene como subsistemas a los sistemas de información. Ambos elementos del análisis son sistemas en el sentido de que son un conjunto de componentes interdependientes, que funcionan con un modelo de entradas, procesos y salidas hacia un objetivo (Beynon, 2014: 4).

Retomando estas reflexiones teóricas, como bien lo menciona Rodríguez (2002:21), las organizaciones deben ser consideradas como sistemas de información. La administración pública, como entramado de organizaciones gubernamentales, también puede ser considerada como sistemas de información. Idea que comparte Muñoz (2001:33) al afirmar que el producto de la administración pública no es otro que información que ha sido transformada. Las nociones de sistemas de información, Administración pública y organizaciones, son tópicos que no se pueden tratar de forma aislada, están estrechamente vinculados a la información.

Ahora, cabe preguntar ¿cuál es la visión que se maneja en el sector del agua? En México, el Sistema Nacional de Información del Agua (SINA) es un referente. La CONAGUA lo define como el sistema institucional que “integra y publica información estadística y geográfica del sector hídrico con información proveniente de diversas áreas de CONAGUA y de otras instituciones” (SINA, 2018a). En este sentido, el Sistema de Información del Agua Potable y Saneamiento (SIAPS) también se refiere a una plataforma tecnológica que busca contribuir en la planeación, toma de decisiones y mejora en la problemática del agua (SIAPS, 2018).

En su artículo primero, el Reglamento del Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural (SIASAR), iniciativa conjunta en el marco del Foro Centroamericano y República Dominicana de Agua Potable y Saneamiento (FOCARD-APS), se refiere a una herramienta de información básica, actualizada y contrastada de apoyo a los miembros del sistema. En esta misma lógica, el Sistema de Información del Sector de Agua y Saneamiento en Honduras menciona que es “un instrumento que facilita a los gobiernos nacionales y locales información confiable y oportuna para la elaboración de políticas y estrategias” (WPS, 2007:6). El Sistema de Información Gerencial para el Sector Agua y Saneamiento de la República Dominicana (SIMAS) es considerado un instrumento de gestión administrativa del Sector Agua Potable y Saneamiento (SIMAS, 2018:2).

La Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, A. C. (ANEAS) retoma el tema en un seminario de análisis como un asunto que impacto a los organismos operadores, pero tampoco logra separarse de la idea de una herramienta o instrumento. En su definición se habla de un “conjunto ordenado de informaciones relacionadas entre sí que contribuyen a determinado objetivo” (Olivares, 2010:16); noción muy general que poco contribuye a profundizar en el análisis.

En estos proyectos del sector del agua predomina una visión técnica basada en la tecnología. Hace falta una construcción del conocimiento con enfoque social, en el que se identifique a los sujetos y a las organizaciones como piezas claves de los sistemas. Finalmente, ¿qué debemos entender por sistemas de información?¹³ Lo primero que se debe considerar, es que no son instrumentos, son parte del engranaje organizacional. En segundo lugar, los recursos humanos son el eje central de los sistemas, pues son los sujetos los encargados de llevar a cabo los procesos informativos. Por lo tanto, esta investigación considera que son estructuras sociales donde los elementos y el ambiente organizacional interactúan para llevar a cabo los procesos informativos, a fin de cumplir con la misión de las organizaciones.

2.1.2 El papel de los sistemas de información

Las organizaciones de la administración pública son sistemas de información. Todas y cada una de sus estructuras generan información, recurso estratégico de la vida y funcionamiento a las organizaciones gubernamentales. Que Guerrero (1997:11) identifica como una actividad institucional, es decir, enfocada al mantenimiento y operación de la organización administrativa y, que también debería considerarse, como parte de las actividades funcionales, que tienen por objetivo dirigir la realización del trabajo administrativo.

En la era de la sociedad de la información, la administración pública, como actividad del Estado, se caracteriza por la gran cantidad de datos e información que genera a través del servicio público. Actividad que debe ser asegurada, regulada y controlada por los gobernantes para satisfacer una necesidad de carácter general de manera uniforme y continua (Fernández, 2002:121). En este

¹³ De acuerdo con Beynon (2014:5) existe una diferencia entre sistema y sistemas de información, el primero se refiere a una comunicación entre las personas; el segundo está relacionado con la recolección, tratamiento, distribución y uso de la información que presta apoyo a la actividad humana. Por lo tanto, en su aproximación a las inquietudes que se desean explorar en este trabajo, el punto de referencia será en el marco de los sistemas de información.

vínculo directo con la sociedad, los procesos informativos juegan un papel fundamental, ya que las deficiencias informativas se pueden percibir como ausencia de la calidad en el servicio o ineficiencia en el servicio público.

La administración pública es gestora de información, entendido por ello, el proceso mediante el cual despliega y utiliza recursos (económicos, físicos, humanos, materiales) para manejar información (Ponjuán, 2007:17-18). La gestión de la información no es una tarea fácil, pues es común encontrar casos en los cuales los datos y la información tienen problemas de estructuración, las fuentes están dispersas y no existe una comunicación adecuada de los mismos (Muñoz, 2001:37-38).

La información oficial en materia de agua en México es confusa, desactualizada imprecisa, inaccesible y poco sistematizada y usada por las instancias gubernamentales (Aboites et al. 2008:9). En esta misma idea, Perevochtchikova (2013:44) con la revisión de diversos trabajos y seminarios de discusión identifica de manera acertada las principales problemáticas de la información del agua en México:

- Es producida por una gran cantidad de instituciones gubernamentales, no gubernamentales y organismos internacionales.
- Es presentada a distintas escalas.
- Se encuentra en fuentes dispersas y no es comparable.
- Las metodologías para generarla varían.
- La información gubernamental a menudo no está actualizada.
- Responde a objetivos distintos (programas y políticas públicas).
- Es heterogénea, inexacta, imprecisa y poco sistematizada como accesible.
- Las instancias gubernamentales la utilizan muy poco.
- Es incontinua en el tiempo y se pierde en los cambios administrativos.
- La información no es exigida, ni conocida por parte de la ciudadanía.

Algunas fuentes de países como Bolivia, Brasil, Honduras y Perú también han manifestado que la información del sector del agua es limitada, de dudosa confiabilidad, no es uniforme en los instrumentos, metodologías y definiciones, para su debida gestión de captación, análisis, distribución y uso (WSP, 2005:10). Hay para quienes estas deficiencias responden al desarrollo y estructuración de sistemas que obedecen a iniciativas propias de las organizaciones, sin un ente

regulador que especifique las variables a medir, los métodos y protocolos para el debido manejo de la información (Olivares, 2010:11).

La problemática, en realidad, responde a una diversidad de causas que pueden ser de tipo administrativo, institucionales, financieras, tecnológicas, de recursos humanos y de gestión (ver cuadro 2.1). Como medidas de solución, la administración pública podría adaptar nuevos factores de cambio, tales como: incorporar políticas de perfil de puestos, marco normativo, diseño de procesos, asignación presupuestaria, diseño de plataformas informáticas, capacitación del personal e incorporación de nuevas tecnologías de la información y comunicación.

Cuadro 2.1
Aspectos que impactan en los sistemas de información del agua

Dimensiones	Características
1. Administrativos	• No se aplica el perfil de puestos. • Cambios político administrativos. • Procesos inadecuados de generación y manejo de los datos y la información.
2. Institucionales	• Falta de un marco normativo adecuado para consolidar los sistemas de información en todos los niveles de las estructuras organizacionales. • Establecer la obligatoriedad de entregar información a dependencias del sector claves.
3. Financieros	• Falta de asignación presupuestaria para diseño e implementación de sistemas de información.
4. Tecnológicos	• Diseño inadecuado de las plataformas de operación. • Articulación e integración entre los sistemas de la organización. • Equipo insuficiente u obsoleto.
5. Recursos humanos	• Falta de capacitación y cultura informacional. • Los objetivos e intereses de los cuerpos directivos no están alineados a la misión de la organización. • Resistencia al cambio en los procesos de trabajo. • Rotación de personal cada tres años o menos.
Fuente: Elaborado con información de investigación de campo en los organismos de León y Ecatepec y WSP (2005:33-34).	

Pero, el primer paso para enfrentar el problema es sensibilizar a los directivos y tomadores de decisiones, agentes y líderes del cambio, para que retomen el tema como parte de la agenda política. La información es trascendental para la vida organizacional y sus impactos trascienden al bienestar de la sociedad, objeto de la actividad administrativa.

2.1.3 La eficiencia en los sistemas de información

Hoy en día, existen diversos cuestionamientos al desempeño de la administración pública local y, las organizaciones encargadas del servicio de agua u organismos operadores de agua (OOA)¹⁴, no son la excepción. La eficiencia es un indicador del desempeño de la función administrativa y de los sistemas de información. Para el Consejo Consultivo del Agua (2011:14) alude a aspectos físicos, técnicos, gerenciales, de personal y administrativos del sistema de agua.

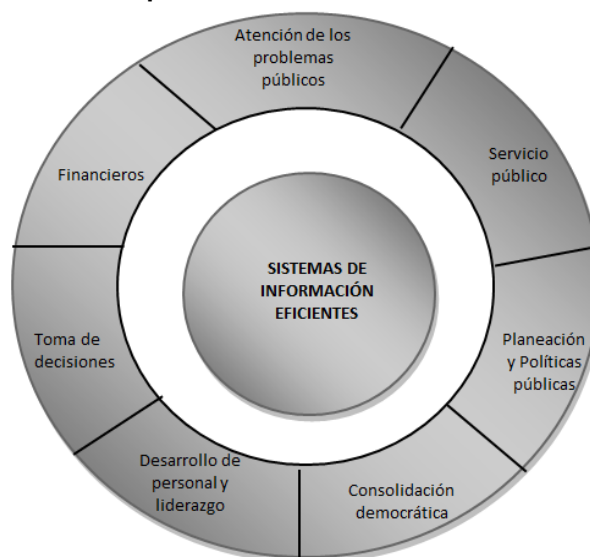
Pero, como bien refiere Uvalle (2007:98) no es un asunto meramente administrativo, que se limita al cumplimiento de objetivos gubernamentales, es un compromiso que involucra a la sociedad y los ciudadanos; habla del fortalecimiento de las capacidades organizacionales para atender las necesidades ciudadanas. Por lo tanto, un sistema de información eficiente es aquel que tiene la capacidad dar cumplimiento a las metas y objetivos organizacionales y da atención a las demandas de la población.

Hay para quienes la eficiencia está asociada a los sistemas formales, basados en un diseño y marco normativo. Por su naturaleza, los sistemas informales son los menos estudiados, dirigibles y planificados pero no menos importantes, pues no se puede ignorar la rapidez y eficiencia con la que pueden llegar a funcionar (Lapiedra et. al., 2011:13). Este tipo de sistemas son inherentes a las organizaciones y su eficiencia no sólo depende de su formalidad o informalidad.

La administración pública puede adquirir ventajas competitivas (ver figura 2.1) en las propuestas de atención a los problemas públicos, desafíos actuales y futuros. El servicio público, como actividad dedicada a satisfacer necesidades fundamentales de la población, se podrá brindar en mejores términos de calidad y de sus procesos. Las estructuras administrativas que no cuenten con sistemas eficientes, tendrán mayores dificultades en el desarrollo de sus actividades, prestación de servicios y solución de los problemas sociales.

¹⁴ La Conagua los define como “organismos descentralizados de la administración pública municipal o estatal, con personalidad jurídica y patrimonio propios y con funciones de autoridad administrativa, mediante el ejercicio de las atribuciones que le confiere la ley en la materia” (CNA, 2009: 131). La mayoría están adscritos al gobierno municipal, representados en direcciones y comisiones de agua potable y saneamiento, o en sistemas descentralizados de agua. También pueden operar como juntas locales y comités de usuarios de agua o como empresas concesionarias privadas, que son las menos frecuentes.

Figura 2.1
Aspectos en los que inciden los sistemas de información



Fuente: Elaboración propia.

Las organizaciones públicas podrán hacer un mejor uso de los recursos financieros y acceder a los programas federales. Los sistemas serán los soportes del diseño, implementación y evaluación de las políticas públicas y de la planeación administrativa. Así como la toma de decisiones, las reformas al sector y la mejora de los procesos estarán mejor fundamentadas y orientadas.

Los sistemas pueden garantizar mejoras en el desarrollo del personal y liderazgo. Al contar con los insumos informativos necesarios para el desarrollo de las tareas administrativas y operativas, el personal tendrá un mejor conocimiento de los asuntos que son de su competencia y la capacidad para darles la debida atención y solución. Los procesos administrativos serán más eficientes y eficaces.

El diseño y funcionamiento de las organizaciones dependen de los sistemas de información. Con el apoyo de las nuevas tecnologías, se pueden crear organizaciones virtuales o en red, el control y la toma de decisiones de los directivos se pueden extender y desplazar a niveles inferiores de las organizaciones, más próximas a los trabajadores (Beynon, 2014:241). Las capacidades del aparato administrativo pueden aumentar en términos de control y distribución del poder de la información.

Los ejercicios de transparencia y rendición de cuentas, así como la capacidad de generar, distribuir y hacer uso de la información de los sistemas, son indicadores del grado de desarrollo y democratización existente en las dependencias de la administración (WSP, 2005:10). Son portadores de incentivos informativos para ser utilizados por los diferentes actores y consolidar una cultura de diálogo a través de la interacción informativa. En la esfera gubernamental como productores

y difusores de datos e información son una estrategia de legitimación y sobrevivencia del Estado contemporáneo (Cabrero y Rodríguez, 2012:60-61).

Al jugar un papel trascendental en la vida de las organizaciones, el análisis de eficiencia para la administración pública debe integrarlos en su batería de indicadores. Lo curioso es que son precisamente en este tipo de estudios, como los de Lutz y Salazar (2011), Pineda (2008), Armendáriz (2010), el Consejo Consultivo del Agua (2010 y 2011) y el IMTA (2018), los que expresan una ausencia de información adecuada y confiable para llevar acabo los análisis de eficiencia.

¿Cómo se puede entender la eficiencia de los sistemas de información? Los actores encargados de ejecutar los fines gubernamentales necesitan considerar varios indicadores, ver cuadro 2.2. Es importante aclarar que se puede hablar de eficiencia o ineficiencia de acuerdo a los resultados de las evaluaciones que se apliquen a esta batería de indicadores.

Cuadro 2.2
Características de los sistemas de información eficientes

Indicadores	Definición
1. Accesible	Facilidad y rapidez con que se puede obtener y consultar la información.
2. Actual	La actualización de la información debe ser una tarea permanente de los sistemas de información.
3. Calidad	La calidad de la información depende la manera en cómo se formulan los cuestionarios, los métodos de recolección, el manejo y el análisis de los datos.
4. Clara y comprensible	La redacción debe ser coherente y sin ambigüedades, es decir, el texto debe seguir una estructura y se debe presentar de manera lógica y sistematizada.
5. Confiable	La información deberá ser veraz y los datos no deberán ser alterados. La confiabilidad depende de la seriedad de los proveedores de la información.
6. Completa	Deberá contar con una visión de conjunto del sector, integridad en la información y mínima ausencia de datos.
7. Difundida	Se debe asegurar la amplia disseminación de la información entre los diferentes actores.
8. Exacta o precisa	No deben presentarse errores en la información.
9. Imparcial	No se debe modificar o alterar la información con el fin de hacer llegar a una conclusión preconcebida.
10. Útil	La información debe ser usada por todos los actores clave y aplicada en la gestión del sector. En la medida que la información sea relevante, resultará de utilidad para quienes reportan la información.
11. Suficiente	Cubre las necesidades informativas de los actores.
12. Oportuna	Menor duración del ciclo de la información: entrada, procesamiento y entrega.
13. Válida y pertinente	La información debe ser relevante y responder a las demandas y objetivos de los actores clave.
14. Terminología uniforme	Debe haber un consenso del significado de los términos entre los integrantes del sistema.
15. Metodología estandarizada	Debe haber una metodología unificada, del proceso de acopio, análisis, procesamiento y disseminación de la información.
16. Presentación adecuada	Se debe presentar de tal forma que facilite el entendimiento y comprensión de la información.
18. Verificabilidad	Los diferentes actores deben tener la posibilidad de examinar la información y llegar a la misma conclusión.

Fuente: Elaboración propia con información de WSP (2005:14-15) y Teodoro (1999:4-5).

A primera vista, pareciera que estos indicadores tienen una naturaleza técnica, que se pueden cumplir con el sólo hecho de que los sujetos responsables de los recursos informativos y sus procesos sigan ciertos procedimientos. Sin embargo, la armonización de estos indicadores, depende del comportamiento de los diferentes actores, en el que intervienen la cultura organizacional, el poder y los aspectos político administrativo, como se verá en el siguiente apartado.

2.2 Teoría de las organizaciones

2.2.1 Enfoques teóricos

Existen diversos enfoques teóricos bajo los cuales se podría abordar la eficiencia de los sistemas de información. El neo institucionalismo, por ejemplo, se sustenta en la teoría de las organización con los trabajos de Simon, James G. March, Richard M. Cyert, Michael D. Cohen, Johan P. Olsen, entre otros (Torres, 2015:120). En este cuerpo teórico, las instituciones tienen la capacidad de modelar la conducta individual y reducir la incertidumbre en buena medida de los entornos sociales (Peters, 2003). Son reglas de juego formales e informales que dan forma a la interacción humana e imponen restricciones a los actores para reducir la incertidumbre (North, 2006).

Bajo esta perspectiva teórica, el análisis se centraría en los arreglos institucionales formales e informales de las organizaciones para explicar el desarrollo y eficiencia de los sistemas y la forma en cómo interactúa el personal en los procesos informativos. Para ello, se podría apoyar en los diferentes elementos teóricos de neo institucionalismo. Con la perspectiva del nuevo institucionalismo de elección racional (NIER), las instituciones son incentivos de la acción cooperativa; el nuevo institucionalismo histórico (NIH), aborda las trayectorias decisionales o las rutas de dependencia para explicar las preferencias de los diferentes actores, y el nuevo institucionalismo sociológico (NIS), las reglas de la estructura social, la cultura y los roles que explican el comportamiento de los sujetos (Hall y Taylor, 1999; Caldera, 2012:56-57).

Otro de los enfoques es el de capacidades institucionales, que en términos generales se puede entender como “el conjunto de competencias, relaciones, funciones, reglas, rutinas y recursos que disponen las instituciones para lograr el mejor desempeño de la acción pública” (Valenzuela, 2012:127). Su evaluación se establece en tres niveles: el micro (individuo), el meso (organización) y el macro (contexto internacional) (Grindle, 1997; Rosas, 2008:6-7). El nivel micro se centra en las habilidades y aptitudes de los recursos humanos, mismo que se complementa con el estudio a nivel de la organización y del contexto.

En este campo del conocimiento, el objetivo sería explorar la relación que guardan las capacidades institucionales, es decir, ese conjunto de competencias, relaciones, funciones, reglas, rutinas y recursos entorno a la viabilidad de desarrollar modelos de sistemas de información eficientes. Asimismo, sería importante analizar el papel que juegan los sistemas de información para determinar las capacidades institucionales en el sector gubernamental. Sin embargo, de acuerdo a los intereses y necesidades de esta investigación, la teoría de las organizaciones ofrece los elementos teóricos que permiten explicar y comprender el objeto de estudio y la teoría del neoinstitucionalismo es un referente, pero no se retoma como guía teórica de esta investigación.

2.2.2 Los sistemas de información bajo el enfoque de la teoría de las organizaciones

Como bien menciona Laudon y Laydon (2012: 28) no hay una teoría o perspectiva dominante que se dedique al estudio de los sistemas de información. Es un fenómeno poliédrico que articula una diversidad de dimensiones que requieren ser analizadas desde distintos enfoques y áreas del conocimiento. Desde las ciencias sociales, el análisis puede trabajarse con la teoría de las organizaciones, políticas públicas, neo institucionalismo, capacidades y diseño institucional, transparencia y rendición de cuentas, gobierno abierto y democracia, por mencionar tan sólo algunos dentro del campo de las Ciencias Sociales y de la Administración Pública.

¿Por qué estudiar los sistemas de información a través de la teoría de la organización? Los sistemas de información sientan sus bases en la estructura, funcionamiento y ambiente organizacional. Al igual que las organizaciones sociales son sistemas abiertos en las que hay interacción con su entorno. Insumen información que procesan e intercambian con su entorno, como lo menciona Katz y Kahn (1966; Krieger, 2001:71). El elemento central de las organizaciones son los individuos, que tienen acciones cooperativas dirigidas hacia un propósito (Barnard, 1948; Harmon y Mayer, 1999: 143). Como bien mencionan Crozier y Friedberg las organizaciones son un conjunto de engranajes, una especie de relojería, donde los engranajes son los individuos.

Organización nos evoca, ante todo, un conjunto de engranajes complicados, pero bien dispuestos. Este mecanismo de relojería parece admirable pero sólo si se examina bajo el ángulo del resultado que puede dar: el producto que se obtiene al final del proceso. En cambio, su significado se modifica radicalmente si se descubre que esos engranajes son hombres (1990: 172).

Las organizaciones son unidades sociales deliberadamente construidas para alcanzar objetivos específicos (Etzioni y Scott, 1964; Hall, 1983:30). En este sentido Vilfredo (1935; Harmon y Mayer, 1999:136) las considera sistemas sociales, como un todo donde cada una de sus partes guarda una relación de

dependencia. Son estructuras que tienen un propósito o fin que se puede alcanzar a través de la eficiencia, fuerza suprema de las organizaciones gubernamentales para dar cumplimiento a las demandas ciudadanas. Para los teóricos, la eficiencia es la razón de ser de la organización (Harmon y Mayer, 1999: 152) y lo expresan en términos burocráticos, de sistemas y toma de decisiones, por mencionar algunos.

El análisis organizacional brinda la oportunidad de estudiar un ente complejo y los procesos dinámicos organizacionales como la cultura, el poder y lo político administrativo en las estructuras gubernamentales. Los fenómenos organizativos al igual que en los sistemas de información son constructos de poder, políticos y culturales; se integran de relaciones humanas que no se pueden reducir a una lógica del análisis técnico, histórico, normativo, o económico. Al ser un reflejo del comportamiento humano, mismo que se caracteriza por ser indeterminado y de libertades relativas (Crozier y Friedberg, 190:170), la teoría de las organizaciones brinda elementos teóricos que ayudan al análisis y comprensión del objeto de estudio.

Es cierto que la teoría de las organizaciones cuenta con una diversidad de elementos teóricos, que reflejan la complejidad de estudio. Los especialistas que han trabajado con el tema, establecen clasificaciones en función del tiempo y agrupan los diferentes aspectos teóricos en enfoques clásicos, neo clásicos y contemporáneos o modernos. De acuerdo con Ramió (1999:33), el enfoque clásico se conforma de los paradigmas de dirección científica y administrativa, el estructuralismo y la escuela de las relaciones humanas; en las corrientes clásicas se identifica al neo racionalismo, el neo estructuralismo y la teoría de la contingencia; mientras tanto, los paradigmas organizativos contemporáneos se identifica el análisis longitudinal, interorganizativo, la economía organizativa, la cultura y el aprendizaje y las decisiones y la ambigüedad.

Rivas (2009:13-22) explica que en las teorías clásicas se integran corrientes de pensamiento como la teoría burocrática (Weber, 1924), teoría de las relaciones humanas (Mayo, 1920; Follet, Maslow, 1954; Herzberg, 1966; McGregor, 1957), teoría de los sistemas (Bertalanffy, Katz, Rosenzweig), teoría del comportamiento (March y Simon, 1961; March, 1965; Simon 1979 y 1984), teoría política (Selznick, Pfeffer, Croazier). Por lo que respecta a las teorías modernas se encuentra la teoría institucional (Di Maggio, Powell, 1983; Meyer, Rowan, 1977) y la teoría de la agencia (Rumelt, Schendel y Teece, 1991).

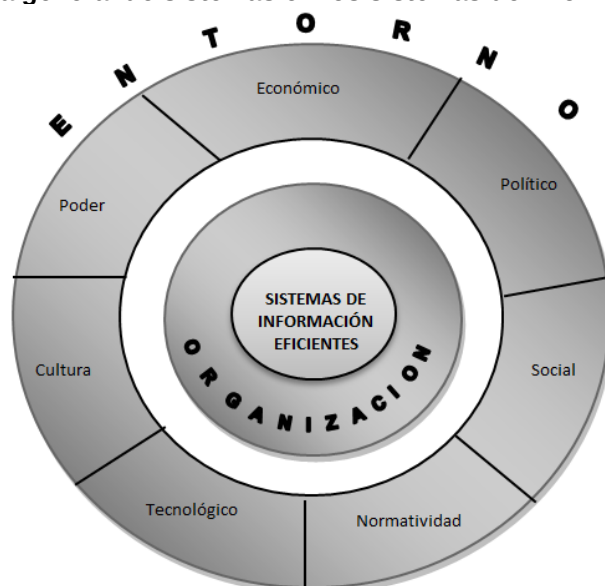
Ibarra y Montaña (1992:51), por su parte, mencionan que es una disciplina en formación que ha avanzado entre rupturas para el estudio del objeto multifacético, multideterminado y cambiante. Algunos de estos procesos que promueven la

supremacía del individuo en el acto organizativo se encuentran en la elaboración de modelos para la toma de decisiones (Simon, 1984; March y Simon, 1977 Cyert y March, 1965 March y Olsen, 1976; Pettigrew, 1973), poder (Bacharach y Lawer, 1980; Crozier, 1974; Crozier y Friedberg, 1977; Mintzberg, 1983), Conflicto (Follett, 1965; March y Simon, 1977; Cyert y March, 1965; Pondy, 1967; Crozier, 1974; Lawrence y Lorsch, 1973).

Estas diferentes perspectivas de pensamiento seleccionadas en las clasificaciones establecidas por Ramió, Rivas, Ibarra y Montañó son un marco de análisis para entender las características y contexto organizacional de los sistemas de información, así como el comportamiento de los recursos humanos en los procesos informativos. La teoría general de sistemas, por ejemplo, permite hacer una aproximación de la realidad organizacional como un sistema, definido por Bernoux (1990), Bédard y Miller (2003), Johansen (2004) y Wilson (1993) y citados por Castillo (2013:71) como un conjunto de elementos estructurados, cuyo comportamiento depende de su interacción e interdependencia entre los mismos elementos y el entorno de la organización.

La teoría de sistemas destaca las relaciones entre los diferentes componentes, los tres niveles que intervienen en una organización: sistema, subsistema y entorno (agentes y aspectos que influyen en los procesos organizacionales). En este sentido, el sistema de la organización tiene entre sus subsistemas a los sistemas de información y su comportamiento depende de la interacción de los subsistemas (recursos humanos, grupos de interés, estructura administrativa, procesos administrativos, entre otros) y del entorno o ambiente (aspectos económicos, políticos, culturales, tecnológicos, normativos, administrativos etc.), ver figura 2.2.

Figura 2.2
Teoría general de sistemas en los sistemas de información



Fuente: Elaboración propia.

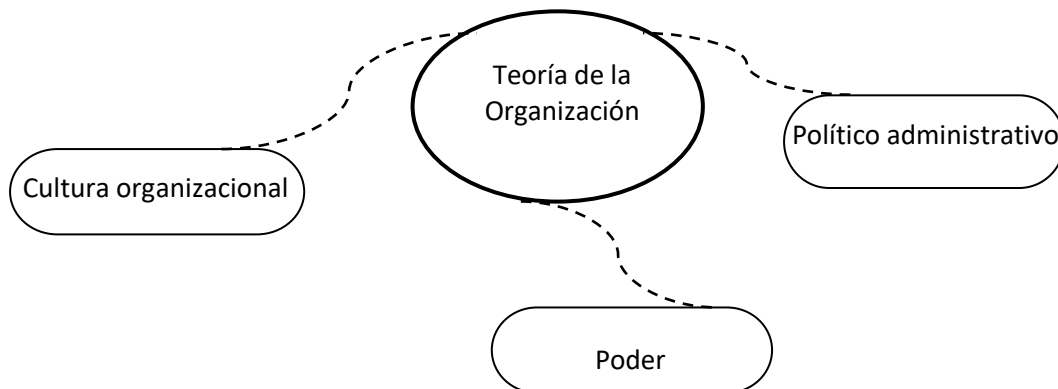
Otra de las aportaciones teóricas es la de organizaciones como sistemas abiertos o cerrados, según la forma como interactúan con el ambiente. Los sistemas abiertos pueden ser influidos, permeados y constituidos por el ambiente en el que se desarrollan. Los sistemas de información abiertos (input) intercambian materia, energía o información con el ambiente, mientras en los cerrados (output) el intercambio de materia, energía o información con su ambiente es considerado nulo (Domínguez, 2012:10). Aunque no es posible considerar un sistema totalmente cerrado ni uno totalmente abierto, los sistemas de información tienen en mayor o menor medida una interacción con su ambiente cultural, político, económico, de poder, etc.

En el contexto de la teoría de las organizaciones y de la mano de la teoría de sistemas, se considera que las organizaciones tienen diferentes dimensiones que permiten un análisis integral. Al respecto, Ramió (1999:19) considera tres grandes ámbitos de análisis: 1) sociotécnico, 2) político-cultura y 3) de control y mejora. Para entender a las organizaciones y los sistemas de información se debe considerar que son más que aspectos sociotécnicos (objetivos, estructura, recursos materiales y financieros) y elementos de control y mejora para llevar sus procesos y actuaciones; también se deben analizar desde el ámbito de lo político y la cultura, al que habría que incorporar el tema del poder.

¿Por qué enfocarse en la dimensión de lo político administrativo, el poder y la cultura? Las variables explicativas del objeto de estudio fueron determinadas en términos teóricos y de la información registrada en los primeros acercamientos de investigación en campo. En las actividades exploratorias en campo, los entrevistados en los organismos operadores de agua hacían referencia a cuestiones relacionadas con la gestión del personal, la forma en cómo se relacionaban los individuos en la estructura organizativa y aspecto referentes a una cultura de la información.

En términos teóricos se identificó que los sistemas de información son sistemas abiertos que responden a los factores del ambiente organizacional. Sus niveles de eficiencia se explican a través de las variables de lo político administrativo, el poder y la cultura, que forman parte del comportamiento organizacional (ver figura 2.3); campo del conocimiento humano que caracteriza a las organizaciones y su entorno. El análisis de estas variables como parte del comportamiento a nivel de los individuos y de las organizaciones son variables que se caracterizan por su complejidad, conectividad y sinergia.

Figura 2.3
Elementos teóricos de la teoría de las organizaciones



Fuente: Elaboración propia.

El estudio de los recursos humanos en los sistemas de información requirió ser abordado desde la dicotomía política y administración. Las organizaciones de la administración pública tienen una naturaleza política que incide en la eficiencia de los sistemas. Esta relación se identifica en los indicadores de la incorporación del personal con criterios de mérito, patrimonialismo y clientelismo y la rotación de personal durante las administraciones y cambios administrativos.

El poder es otra de las variables explicativas que permite estudiar cómo son las relaciones del manejo de la información de los sujetos en las esferas organizacionales a través de la toma de decisiones, la asimetría de la información, el compartir información y la existencia o no de sanciones frente a una falta en la gestión de la información.

La cultura, como instrumento para estudiar las organizaciones, es un concepto complejo y multidimensional. En este caso, la investigación se concentrará en la formación de los recursos humanos o capacitación, los estímulos que reciben en relación al manejo de la información y las reglas formales e informales que se han establecido para determinar su incidencia en el objeto de estudio.

Por otro lado, esta perspectiva de estudio rompe con el paradigma mecanicista de cómo entender a los sistemas y replantea nuevas posibilidades de análisis en los diferentes campos de las ciencias. Morgan (1996), por ejemplo, explica la vida organizacional a través de metáforas para comprender lo complejo y paradójico de su carácter. A largo de su obra, analiza las imágenes de las organizaciones como máquinas, organismos, cerebros, culturas, sistemas políticos, cambio y transformación, cárceles psíquicas e instrumentos de dominación.

El análisis de los sistemas de información también se puede retomar a través de estas metáforas. La imagen como cerebros considera a las organizaciones como sistemas de información, al ser el reflejo del proceso de la información. La metáfora como culturas se orienta en las ideas, valores, normas, rituales y creencias que forman parte de las organizaciones como realidades sociales. Mientras que el análisis de la metáfora política se enfoca al conjunto de intereses, conflictos y factores que conforman la política de la vida organizacional, misma que se complementa con la metáfora como instrumentos de dominación, ya que la esencia de las organizaciones descansa en los procesos donde algunas personas imponen su voluntad sobre otras (Morgan 1996:4-5).

Las metáforas de Morgan ayudan a entender que existen diferentes formas y realidades en las que se puede abordar a los sistemas y las organizaciones. En este caso, sería de utilidad centrarse en las metáforas del cerebro, la política, el poder y la cultura. Estos referentes teóricos auxiliaron en conjunto con las referencias exploratorias en campo a delimitar que había tres variables que explicaban la eficiencia de los sistemas de información: lo político administrativo, el poder y la cultura organizacional.

2.2.3 Claves para entender la eficiencia en los sistemas de información

2.2.3.1 Político administrativo

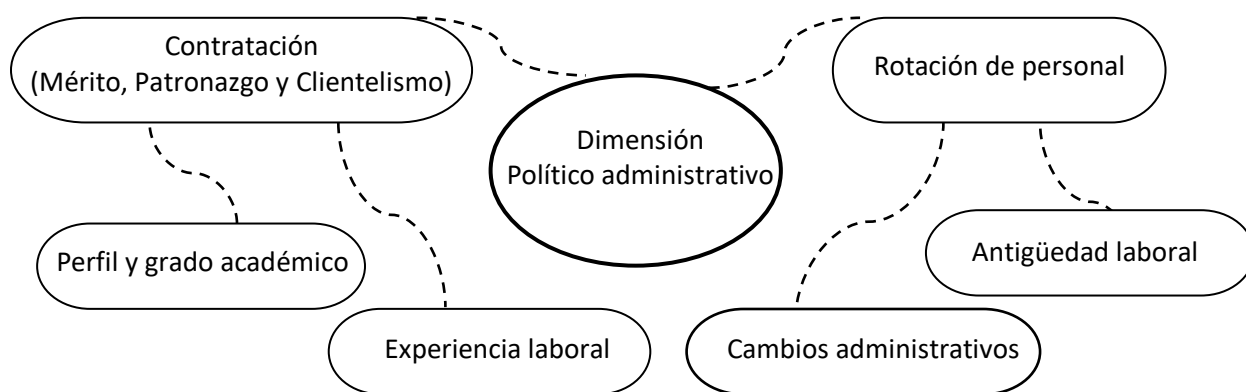
Los sistemas de información que forman parte de las organizaciones gubernamentales tienen una naturaleza política, en tanto que lo estatal tiene un estatus político. Toda organización de carácter gubernamental, por el hecho de serlo, participa en la esfera de lo político (Baena, 2005; Ramió, 1999: 38). Idea que reiteran Crozier y Friedberg (1990:161), el fenómeno organizativo es un constructo político y cultural. Las organizaciones son arenas de la política al ser los espacios donde confluyen múltiples intereses y donde los sistemas de información de acuerdo con Beynon (2014:317) se pueden convertir en los soportes del sistema político en sí mismo.

El enfoque político organizacional las considera como realidades complejas que persiguen una pluralidad de objetivos, integradas por una pluralidad de actores que poseen intereses propios que no suelen corresponder con los objetivos de la organización en general y, que pueden estar en función de su cuota de poder (Ramió, 1999:163). Con esta premisa, los sistemas de información también deben ser considerados como sistemas políticos; los diversos actores involucrados en los procesos informativos organizaciones participan con intereses propios y en función de la distribución de las cuotas de poder.

Una vez establecido el vínculo entre lo político y los sistemas, para definir lo político administrativo es importante explicar qué se entiende por política. Weber la considera como “la aspiración a participar en el poder o a influir en la distribución del poder entre distintos Estados o, dentro de un Estado, entre los distintos grupos humanos que éste comprende” (2018:57). Pfeffer (1992; Ramió, 1999:164), por su parte, la define como el conjunto de actividades que se realizan para adquirir, desarrollar y utilizar el poder en las estructuras de las organizaciones y obtener los resultados deseados en situaciones de incertidumbre. La política se concreta en las acciones del ejercicio del poder de los actores en los entornos organizacionales y, una de esas acciones de la política, en las que se ejerce el poder, es la gestión de los recursos humanos; encargados de las tareas del Estado, de satisfacer las necesidades de la sociedad y de gestionar los recursos informativos.

¿Cómo entender lo político administrativo? Es un término que utiliza esta investigación para estudiar la relación que existe entre la política y la gestión de los recursos humanos en los aspectos de contratación y rotación de personal. La forma de contratación nos explica las capacidades informativas del personal a través del perfil profesional, grado académico y experiencia laboral. La rotación de personal, en los cambios administrativos y durante los periodos administrativos, pone de manifiesto el comportamiento informativo de los actores. Indicadores que ayudan a explicar la eficiencia de los sistemas de información de los organismos operadores de León y Ecatepec (ver figura 2.4).

Figura 2.4
Indicadores de la dimensión político administrativo en los sistemas de información



Fuente: Elaboración propia.

La contratación implica la incorporación de personal, pero no sólo eso, significa integrar a los sistemas de información individuos con una cultura individual y/o de grupo con ciertos valores, costumbres, predisposiciones y rutinas de operación

que determinarán la actuación y las decisiones que se tomen en los procesos de información. Peters lo refiere al mencionar que:

“Los burócratas, al igual que cualquier otra elite política, llevan a sus empleos un conjunto de valores, predisposiciones y rutinas de operación que afectan grandemente la calidad de su actuación en el contexto burocrático, así como el tipo de decisiones que toman” (Putnam, 1973, Aberbach et al., 1981; Peters, 2001:181).

Los intereses, creencias y hábitos del personal que participan en los sistemas pueden no contribuir a los objetivos de la organización. Esto es importante en la medida en que los sistemas de información son los soportes para alcanzar los fines de las organizaciones gubernamentales. Es necesario que estas organizaciones realicen una selección del personal con los perfiles adecuados, ya que cada área requiere de ciertos conocimientos y experiencia técnica o profesional para el uso, manejo y proceso adecuado de la información.

La contratación administrativa se puede dar por criterios de mérito o políticos en respuesta a la cultura y legislación de cada país. En el caso de México, en la administración pública es común que en los procesos de contratación se establezcan criterios de tipo político, sobre todo, en los cuerpos directivos. En cada periodo administrativo, las organizaciones gubernamentales tienden a crear un vínculo con los grupos políticos a través de los funcionarios que ocuparán los puestos administrativos; quienes utilizarán las estructuras organizativas y los recursos humanos, materiales, financieros e informativos para ejercer el poder del Estado.

Esta dicotomía política-administración de personal lleva a retomar la vieja discusión que plantearon Wilson y Weber sobre politización administrativa. Wilson (1887: 209-210) consideraba que las cuestiones administrativas no eran asuntos políticos, a pesar de que lo político determina las tareas administrativas, no debería intervenir en sus oficinas; únicamente forma parte de la vida política como los métodos de un despacho contable, forma parte de la vida de la sociedad o como la maquinaria forma parte del producto manufacturado. Weber (2002:718-719) también consideraba que la política no debería intervenir en la administración, el modelo burocrático buscaba contar con funcionarios ajenos al criterio político, que su designación estuviera en función de sus competencias profesionales.

Más allá de la pertinencia de la separación entre política y administración, analicemos el fenómeno en sí mismo. Para Baena la politización de la administración pública es “cuando todos o parte de los puestos para funcionarios se proveen nombrando, no al más apto, si no al más adepto políticamente” (2005:154). Mesa (2000:2014-2017), por su parte, explica que existen diferentes

formas de politización, la más común es cuando la autoridad facilita la ocupación de cargos a funcionarios con afinidad ideológica o personal. En la administración pública se estructuran en tres partes, en la parte superior se ubican los puestos por designación del gobierno en turno, la parte media o gris la ocupan funcionarios que han accedido a un puesto a través de un nombramiento discrecional por parte de la autoridad y la inferior la ocupan los profesionales.

Otra forma de politización consiste en la presencia de personal eventual con perfiles opacos, conocidos como asesores o personal de confianza que pueden estar colaborando directamente con la autoridad que los nombra. La última forma es el llamado fenómeno de “colonización” de la clase política, donde los funcionarios permanecen a pesar de que se presenten cambios de gobierno. En este grupo también se incluyen los puestos reservados a funcionarios que fueron nombrados sin un procedimiento meritocrático.

El patrimonialismo y el clientelismo son dos términos que explican de forma concreta la politización de la administración pública. El primero fue establecido por Weber (2002) para expresar una forma de autoridad del príncipe o señor sobre sus súbditos en los aparatos burocráticos integrados por individuos afines a la autoridad. En otras palabras, el personal del aparato administrativo es designado por un líder máximo y sólo responde ante dicho líder; este tipo de personal, que puede ser despedido sin razón, es reclutado como recompensa a las relaciones que existen con los líderes políticos. En una organización patrimonialista, las acciones de los administradores pueden llegar a ser arbitrarias, poco especializadas y de bajos resultados (Brinkerhoff y Goldsmith, 2002:6-7).

El clientelismo es otro fenómeno que se desarrolla en esta relación dicotómica entre política y administración. Entre el político (patrón) y su seguidor (cliente) se establecen relaciones de intercambio de bienes y servicios a cambio del apoyo político (Schröter, 2010:142). Esta situación se hace evidente, sobre todo, en los cambios administrativos, donde los puestos directivos son ocupados por personas del mismo partido o allegados al líder político, que reciben un puesto como recompensa a su lealtad partidaria.

El método de designación de personal cercano al gobernante permite crear una lealtad de los funcionarios hacia los proyectos del partido en el poder, sin embargo, en una burocracia comprometida, es necesaria una “competencia sensible” donde los designados políticos sean seleccionados con una disposición política y de talento administrativo (Peters, 2001:183). El control de los procesos de contratación por medio de una competencia sensible podría crear un equilibrio en la administración del personal, aunque no garantiza que dentro del equipo político se cuenten con los perfiles y experiencia adecuados a los puestos.

En el sector del agua este tipo de prácticas está documentado en los trabajos de Salazar (2016) y Loera y Salazar (2017). Sus investigaciones demuestran que el personal designado no siempre está especializado en el manejo de agua potable y experiencia profesional del área al que se incorpora, representan intereses ajenos a los organismos operadores de agua. Con estas prácticas, los sistemas de información corren el riesgo de quedar en manos de cuadros directivos y operativos ajenos a la institucionalización del mérito, sin el conocimiento y habilidad profesional para el debido manejo de los recursos informativos. Sin un perfil de puestos, experiencia profesional dentro del sector y conocimiento del valor que tienen los recursos informativos en la toma de decisiones y las actividades diarias administrativas, difícilmente se puede alcanzar la eficiencia en los sistemas de información.

Las administraciones públicas profesionales son las bases de los sistemas de información y organizaciones eficientes. Las organizaciones gubernamentales para alcanzar sus objetivos deben contar con personal profesional capacitado para desarrollar las tareas estatales, que involucran entre otras cosas, el manejo de los flujos informativos que se generan de manera diaria, permanente y en grandes cantidades. Asimismo, deben incorporar y capacitar al personal con una cultura que reconozca que la gestión de la información (recolección, proceso, uso y comunicación) forma parte de sus actividades y responsabilidades y, que además, es el soporte para la atención a los problemas públicos.

La ocupación de los cargos es una profesión y tiene una naturaleza del deber (Weber, 2001:10). Para cumplir con ello, es importante incorporar una “competencia neutral” e implementar el instrumento lógico para seleccionar al personal más calificado: la contratación por mérito (Peters, 2001:182). Esta es una de las características del modelo burocrático de Weber para alcanzar la eficiencia. Los cuerpos burocráticos deberían desempeñarse bajo la competencia técnica y el mérito, la especialización de la administración y la profesionalización (Weber, 2002:716-717). Sin embargo, existen disfunciones en las burocracias, según Merton (1957; Chiavenato, 2007:231) el individuo al participar en la burocracia hace que toda la previsibilidad del comportamiento escape al modelo, pues no existe una organización totalmente racional y formal.

La intervención de la política en la administración es un factor que propicia disfunciones en las organizaciones. Los funcionarios designados alteran la subordinación jerárquica, al tener una posición autónoma respecto del funcionario superior en la estructura administrativa, desde un punto de vista técnico, se desempeñan con menos eficiencia (Weber, 2001:15). El comportamiento se vuelve imprevisible, más que responder a satisfacer las necesidades de la

sociedad y maximizarla eficiencia, puede responder a intereses personales o de grupo.

Otro de los aspectos que se producen en esta relación política administración, es la rotación de personal que se presenta tanto en los cambios administrativos como a lo largo de las administraciones. Derivado de la legitimidad política (elección democrática) y la legitimidad indirecta (políticos designados) es común que cuando llega un nuevo grupo al poder, los políticos quieran prescindir de altos funcionarios, en razón de la desconfianza que se tiene hacia los administradores que sirvieron a un grupo político anterior (Baena, 2005:153-154).

El costo de la separación de los funcionarios de sus cargos implica pérdidas en cuanto a las capacidades técnicas y experiencia profesional, así como potencial competitivo de la organización, que es cuando se pierde información importante y útil para los directivos y operativos (Thierauf (1991; Primera et. al, 2000: 6). El IMTA (2007:3) lo identifica como la “amnesia institucional”, cada que hay cambio de directivos se deterioran o se pierden sistemas de información que impide conocer lo que hizo la administración anterior.

Los recursos informativos y los conocimiento son el primero y quizás el más importante de los recursos de la burocracia, quien a su vez es la fuente principal para la formulación de políticas (Peters, 2001:367). La alternancia o renovación de personal en los periodos administrativos conlleva perdida de información e ineficiencia en los sistemas. Los gestores de la información se llevan consigo información a través de su experiencia y conocimiento adquiridos en sus funciones. Hechos que se vuelven recurrentes cuando las organizaciones gubernamentales no tienen una cultura de la información, no se realiza un manejo adecuado de recopilación, proceso y difusión de la misma, así como de la falta de soportes y registro para su preservación.

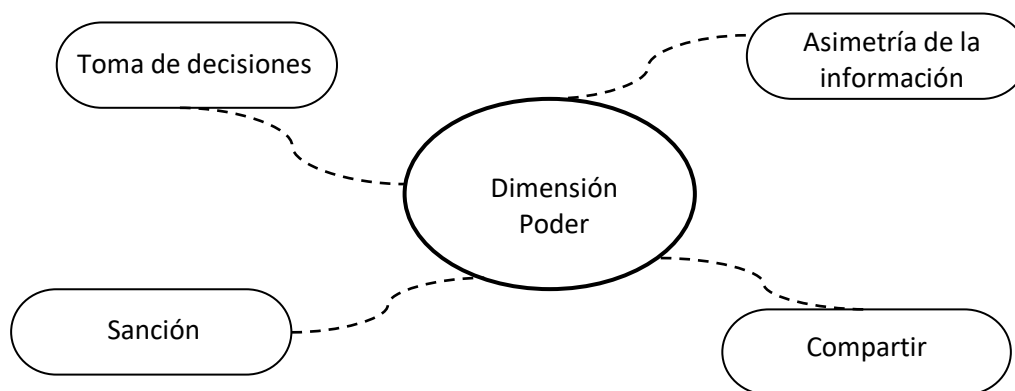
2.2.3.2 Poder

El poder es otra de las variables explicativas de los sistemas de información y su eficiencia. Esta forma de abordar la unidad de análisis permitirá estudiar cómo son las relaciones del manejo de la información entre los sujetos en las esferas organizacionales y, para ello, hay que explorar el concepto. Scott habla de una relación causal que se puede observar como “A tiene poder sobre R” o la relación causa- efecto de Dahal (1957) donde “la conducta de A causa la conducta de R” (Fernández, 2013:16). Es la acción que se ejerce de un sujeto a otro en donde se contempla la idea de influencia de un actor para el logro de ciertos propósitos o fines.

Crozier y Friedberg indican que “el poder es, pues, una relación y no un atributo de los actores” (1990:55). En este mismo sentido, Panebianco (1990:64) menciona que es una relación recíproca y asimétrica que se concreta en una negociación desequilibrada, en donde un actor gana más que otro. Es la forma en cómo se relacionan los sujetos, es decir, cómo se comportan y realizan sus actividades en las estructuras organizacionales, como lo menciona Murillo (2009:42) cuando explica que es la forma en cómo se lleva a cabo el proceso de toma de decisiones, diseño y rediseño de leyes y de la estructura organizacional, relaciones intergrupales, liderazgo, etc.

En respuesta a lo que menciona Murillo, esta investigación explica el poder y su relación con los sistemas de información a través de la toma de decisiones, el compartir la información, la asimetría de la información y las sanciones (ver figura 2.5). Cada uno de estos indicadores da cuenta de los sistemas de información como dispositivos de poder, en cuanto al papel que juega la información en la toman de decisiones, la forma en cómo comparten los insumos informativos, las asimetrías de información que se establecen en las estructuras de la organización y las sanciones como poder de coacción que se presentan en el manejo informativo.

Figura 2.5
Indicadores de la dimensión del poder en los sistemas de información



Fuente: Elaboración propia.

La asimetría de la información como indicador del poder se explica a través de la teoría de la agencia en la que se identifican dos partes, el principal y el agente. La relación de agencia surge cuando una persona (el director/ principal) contrata y delega la autoridad o el control de la toma de decisiones a otra persona (representante o gestor/ agente). Al delegar autoridad, en la relación de la agencia la información es asimétrica, ya que el agente sabe más que el principal quien se deja guiar por el experto o agente (Gorbaneff, 2003:77).

La relación de agencia crea asimetrías de poder con relación a la información en los diferentes niveles jerárquicos de las estructuras organizacionales. Los agentes tienen un lugar privilegiado en el desarrollo y eficiencia ineficiencia de los sistemas de información, su posición les permite tener el control de los recursos informativos e influir a sus receptores. Este fenómeno organizacional puede llevar a algunos actores o grupos a tener mayor información que otros y control sobre la toma de decisiones de los recursos informativos que impactarán en el quehacer de gestión.

En este vínculo de mando y obediencia el principal, al tener la administración de su gobierno, tiene el mandato conferido de llevar a cabo una buena gestión pública administrativa y nombrar los cuadros directivos y operativos que le permitan cumplir con este objetivo. El agente se orienta a influir en las asignaciones de los recursos, el diseño de las políticas y el alcance de objetivos y metas de la organización gubernamental. Tiene a su cargo el uso de información y, por lo tanto, es depositario de un recurso fundamental para la toma de decisiones y para la orientación que necesita el principal para llevar a cabo las atribuciones que le fueron conferidas. (Uvalle, 2009:87-88)

De acuerdo con French y Raven (1959) las bases del poder se sustentan en la cohesión, las gratificaciones, el expertismo, la legitimidad y la referencia. Bacharach y Lawler (1980) agregaron a esta tipología el acceso al conocimiento (Acosta, 2018:43). En esta tipología, el poder del experto que se basa en el conocimiento especial que tiene y el poder de acceso a la información donde los individuos o grupos pueden controlar información y utilizarla en la toma de decisiones son las bases del poder que sustentan la relación agente - principal.

La toma de decisiones es una de las formas en las que se concreta el ejercicio del poder. Este proceso mental de elección para solucionar un problema o alcanzar un objetivo está relacionado con la información, uno de los elementos esenciales de los sistemas. La información permite al personal directivo y operativo seleccionar la mejor alternativa o curso de acción en la gestión. Chaffee (1980; Pfeffer, 1993:84) al revisar la literatura sobre la toma de decisiones, ha identificado siete premisas del proceso de elección racional, algunas de estas señalan que la información se debe recibir antes de la toma de decisiones, debe incluir más de una alternativa, considera una consistencia interna lógica en términos de las relaciones de causa y efecto de las propuestas.

De acuerdo con el modelo racional, la información y la maximización del valor permiten la elección en la toma de decisiones, mientras que en el modelo político las decisiones se toman con base en las preferencias de los actores dentro de la organización, sin tener en cuenta el bienestar general (Pfeffer, 1993:85). La

racionalidad limitada, de acuerdo con la teoría de la elección racional, se refiere a las capacidades limitadas de los actores para recopilar y procesar información importante y usarlo para tomar decisiones (Jones; 1999; Campell, 2004: xvi). Esto lleva a considerar que las organizaciones que cuenten con sistemas de información eficientes tendrán la oportunidad de tomar decisiones bajo un modelo racional, mientras las organizaciones que no cuenten con sistemas que les brinden los insumos informativos necesarios, tenderán a un modelo político o de racionalidad limitada.

Este indicador es controvertido en el sentido de que la toma de decisiones y los sistemas de información son variables que se explican mutuamente. Al no contar con sistemas eficientes, los tomadores de decisiones estarán limitados en el conocimiento e información de las acciones a emprender y el desarrollo de sistemas de información eficientes limita la toma de decisiones. Simon (1957; Parson, 2007:300) argumentaba que la toma de decisiones del hombre no era racional, sino satisfactoria. Para tomar una decisión racional se debían cumplir dos condiciones: un hombre necesita toda la información relevante de un problema y ser capaz de procesar toda esta información. Normalmente no se cuenta con toda la información de un problema determinado y el ser humano sólo es capaz de considerar un conjunto limitado de información, por lo tanto, se toman decisiones satisfactorias.

Simon (1988:271) consideraba que la ciencia y la tecnología tendrían la tarea de diseñar sistemas eficientes para la toma de decisiones del sector empresarial y gubernamental. Con esta idea, se reitera que dentro del campo de la ciencia y, en específico en el área de la administración pública, se deben desarrollar sistemas eficientes que permitan, a su vez, tomar las mejores decisiones en todos los procesos de gestión. Y para que esto suceda, el ambiente organizacional de las estructuras gubernamentales debe contar con los aspectos políticos administrativos y culturales que pongan a los sistemas como un elemento central para alcanzar la eficiencia administrativa y el bienestar de la sociedad.

Al cuestionar el por qué los individuos no comparten información en los entornos organizacionales, Skyrme (2002; Teun, 2007:37) explica algunas posibles razones: la creencia de que el conocimiento da poder, el síndrome de "no fue inventado aquí", no darse cuenta de qué tan útil un conocimiento en particular puede ser para los demás, falta de confianza y de tiempo. Asimismo, este autor menciona que otras de las razones que también se pueden incluir son: tecnología inadecuada, competencia interna, toma de decisiones de arriba hacia abajo en la organización, estructura organizacional y hábitos no pensados. Una forma de romper con el problema de compartir y permitir el flujo de la información en las estructuras organizativas es la tecnológica que tiene capacidad de distribuir el

poder de la información en los diferentes ámbitos de la vida del ser humano, trascender las reglas institucionales, superar las barreras burocráticas y subvertir los valores establecidos (Castell, 2001: 15 y 23).

Los elementos que están alrededor a la cooperación responden a la cultura organizacional y las relaciones de grupos de poder. Lo cierto es que, la información es fuente de poder, una persona puede influir sistemáticamente en la definición de las situaciones de la organización. En las estructuras organizacionales los procesos de flujo de información pueden cambiar en razón de los intereses de grupos o individuos que la integran. Resulta claro que, los sistemas de información como herramientas informativas pueden ser un vínculo a través del cual se ejerce el poder.

Una de las bases del poder de acuerdo con French y Raven (1968) es el poder coercitivo que se “basado en las percepciones del receptor acerca de la capacidad para castigar de quien detenta el poder” (Hall, 1983: 132). Es una fuente de autoridad e influencia que obliga a los individuos a actuar y cumplir con determinados mandatos. Las sanciones son un mecanismo del poder coercitivo que se utilizan como instrumento de control para el logro de objetivos. En el caso de los sistemas es un medio que permite influir en la conducta de los gestores de la información que puedan afectar los rendimientos o metas organizacionales y la eficiencia de los sistemas de información.

La aplicación de sanciones a los gestores de la información tienen efectos positivos en el rendimiento y en los factores de satisfacción, motivación, compromiso y cohesión; sin embargo, también hay evidencias teóricas que demuestran que pueden tener efectos negativos, como descensos de productividad, insatisfacción y conflicto (Montes, 1998:59 y 61). Los efectos negativos se pueden presentar, sobre todo, en el proceso de la incorporación de las normas en materia de gestión de la información interna de las organizaciones, ya que implica modificar hábitos y valores que tienen sobre el manejo informativo.

Mientras no se tengan reglas formales sobre los sistemas de información, las organizaciones difícilmente podrán sancionar las anomalías que se presentan en los procesos de gestión de la información en la administración pública. Este tipo de controles administrativos internos en la burocracia dependen de las instituciones, los procedimientos y de la disposición de los ocupantes de los puestos (Peters, 1999:463). Las sanciones como mecanismos de coacción ayudan a incorporar las medidas necesaria que garanticen la eficiencia en la gestión de la información.

En la administración pública los sistemas de información se deben considerar como mecanismos del ejercicio del poder positivo, que forman parte del comportamiento y las relaciones sociales de las organizaciones, encaminados al apoyo de los procesos de gestión de las organizaciones y bienestar de la población. Las unidades administrativas encargadas de supervisar los procesos de la información tienen la capacidad de influir en todas y cada una de las estructuras organizacionales, son portadoras del poder de la información.

2.2.3.3 Cultura organizacional

La cultura es un concepto complejo y multidimensional que se puede definir como “el conjunto de valores, creencias, ideologías, hábitos, costumbres y normas que comparten los individuos” (Méndez, 2001; Gómez y Sarsosa, 2011:58). En ese mismo sentido, Medina y Mendoza (2004:65) hablan de la cultura organizacional como el conjunto de valores, creencias y significados compartidos entre los individuos de una organización que les da un sentido de pertenencia e identidad. Crozier y Friedberg (1990:172) van más allá y consideran que es más que un universo de valores y normas que rigen y ordenan el comportamiento; está formada por elementos de la vida psíquica y mental, de componentes afectivos, cognoscitivos, intelectuales y relacionales, la cultura es instrumento y es capacidad.

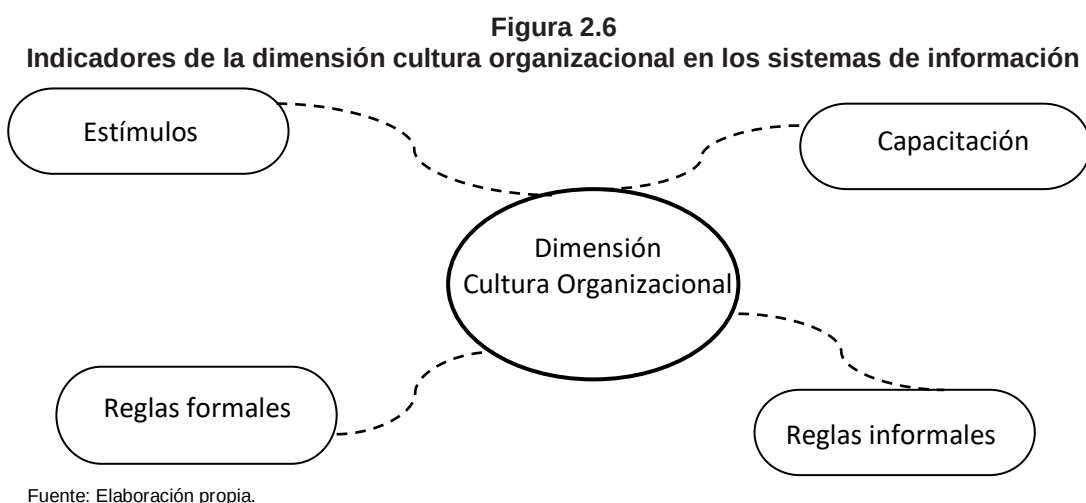
Para Peter (2001:126-127) el comportamiento de la administración pública está determinado por tres tipos de cultura: la social, la política y la administrativa. Las cuestiones valorativas generales de la sociedad influyen en el comportamiento de los individuos, las estructuras y las formas en cómo se manejan las organizaciones. La cultura política se observa en las relaciones entre elites políticas y las burocracias y, la ciudadanía con los cuerpos burocráticos. La de tipo administrativo determina la forma en como desarrollan las tareas. Las tres inciden en el comportamiento de la administración pública y, desde luego, en los sistemas de información.

La cultura se desarrolla a nivel individual, de grupos y de la organización, es fuente de transformación y eficiencia o de resistencia al cambio e ineficiencia. Caracteriza a los sistemas de información, el servicio público, las estructuras de la administración pública y el comportamiento de los recursos humanos. Está sujeta al cambio e interactúa con los elementos del medio ambiente en el que se desarrolla. La administración pública y los sistemas de información pueden presentar cambios de acuerdo a los cambios culturales.

Los sistemas de información son construcciones culturales. Los valores, creencias, costumbres, ideologías y normas que rigen y guían el comportamiento

de los individuos en las organizaciones, se convierten en los instrumentos y capacidades que los sujetos utilizan en su relación con los insumos informativos. En el sistema cultural de las organizaciones se desarrolla también el de los sistemas de información.

¿Cómo observar la cultura de los sistemas de información? Para Pichs y Ponjuán (2014: 35) el desarrollo de una comunicación abierta, una jerarquía horizontal en la organización, actividades de alfabetización informacional, tecnologías de información y comunicación, intercambio cultural, tratamiento de la información y levantamiento adecuado de los flujos informacionales construyen una cultura informacional efectiva. La lista de factores que dan cuenta de las creencias, valores, costumbres, hábitos, y competencias de los sistemas de información son múltiples. En este caso, la investigación se concentrará en la capacitación o formación de los recursos humanos, el valor que otorgan los individuos a los sistemas como recurso estratégico de la organización, los estímulos y las reglas formales e informales (ver figura 2.6).



La cultura organizacional es el ADN de las organizaciones, que se puede observar a través de aspectos formales visibles relacionados con las operaciones diarias, como la estructura de la organización y los métodos o procedimientos de trabajo; también se puede observar por medio de los comportamientos afectivos y emocionales ocultos, orientados en los aspectos sociales y psicológicos (Chiavenato, 2009:120 y 125). Los sistemas de información forman parte de los sistemas culturales de las estructuras organizativas y su eficiencia no es más que el resultado del entramado de valores, creencias, normas, hábitos, costumbres y buenas prácticas del ambiente organizacional.

Las estructuras de la administración pública pueden tener diversos perfiles de acuerdo con sus aspectos culturales. El perfil autoritario coercitivo tiene un

sistema de comunicación precario y vertical, que no pide a las personas que generen información; en el sistema autoritario benevolente la comunicación es relativamente precaria, vertical y descendentes, aunque la cúpula puede recibir comunicaciones provenientes de la base; el sistema consultivo se caracteriza por tener una comunicación vertical (ascendente y descendiente) como horizontal, son sistemas internos que facilitan la comunicación y los flujos de información; por último, en el perfil participativo los datos fluyen en todas las direcciones y se invierte en sistemas de información para su eficiencia y flexibilidad (Likert, 1980; Chiavenato, 2009:127-128).

Para lograr una organización pública con sistemas de información eficientes no basta con un nuevo ordenamiento jurídico, incorporar nuevas tecnologías, ni la voluntad de los funcionarios. Es necesario crear una cultura que incorpore los constructos de eficiencia en el comportamiento cotidiano de los individuos. Como señala Peter (2001: 127) los cuerpos burocráticos de la administración pública se pueden considerar como tiranos de sus sociedades, pero en realidad están atados a los valores que en éstas se desarrollan.

¿Cómo integrar una cultura de sistemas de información eficientes? La administración pública debe incorporar la idea de sistemas eficientes como un nuevo valor de la cultura organizacional. Las estructuras organizacionales y el comportamiento de los individuos deben responder al diseño reglas formales e informales apoyándose en los estímulos y la capacitación. Para lograr este objetivo, la información se debe considerar por parte de los tomadores de decisiones como un recurso estratégico, al igual que los recursos económicos, materiales, humanos y tecnológicos.

Asimismo, se deben aceptar los cambios que conlleva el incorporar nuevos valores, costumbres y dinámicas de trabajo. El éxito de transformar viejos esquemas de SI, a uno que responda a factores de eficiencia está condicionado a la resistencia de los miembros de la organización. Escudero (2000; Araya y Orero, 2004:11) documenta que existe una resistencia cultural frente a nuevos SI, el temor a perder la capacidad de control sobre la organización, que otros puedan tener actividades más relevantes y disminución de las funciones y de los subordinados a controlar. La implementación de sistemas no sólo se limita a un proyecto, debe resolver y determinar estrategias para consolidar una nueva cultura de la información.

Arribas (2000:3) explica al respecto que las organizaciones deben considerar que la información no es un patrimonio de los individuos y departamentos que la generan, buscan, almacenan o utilizan. Todos los miembros de una organización tiene derechos informacionales, la organización debe facilitar el acceso a la

información necesaria para el desarrollo de sus funciones y deberes. Los individuos de la organización deben entender que la información de la que disponen puede ser de utilidad a otro miembro y, por lo tanto, debe tener una actitud contraria al secretismo.

La capacitación “es el proceso que permite a la organización, en función de las demandas del contexto, desarrollar la capacidad de aprendizaje de sus miembros, a través de la modificación de conocimientos, habilidades y actitudes, orientándola a la acción para enfrentar y resolver problemas de trabajo” (Guiñazú, 2004:103). Las actividades de capacitación entendidas como entrenamiento y formación de los recursos humanos, permiten interiorizar valores, normas y dinámicas de trabajo orientadas a la consolidación de sistemas eficientes. Para lograr su aprendizaje y aplicación es importante que sea una idea rectora de la organización que impulsen los tomadores de decisiones para que se logre consolidar en la cultura organizacional.

Los estímulos o la motivación también son elementos que ayudan a interiorizar una cultura de eficiencia. Estos se pueden considerar como impulsos o acciones que ayudan a las personas a lograr algún tipo de comportamiento. Robbins (1999; González y Parra, 2008: 48) explica que la motivación es la voluntad de realizar esfuerzos hacia las metas organizacionales, condicionados a satisfacer alguna necesidad individual.

¿Cómo conseguir que en las organizaciones públicas logren sistemas de información eficientes? Peters (2001:175-177) planteó una pregunta similar con respecto a la eficiencia en el desempeño de las tareas y, al respecto menciona varias técnicas para lograrlo. La primera es la coerción que puede ser indirecta o implícita. La segunda técnica se refiere al uso de doctrinas ideológicas o religiosas. La tercera está a disposición de los administradores y consiste en la remuneración monetaria. La cuarta y última es la participación de los trabajadores en la toma de decisiones de la organización.

Las reglas formales e informales también juegan un papel importante en la integración de valores, hábitos, creencias y dinámicas de trabajo de los SI. Las instituciones, base de la vida social, son mecanismos de monitoreo que definen el contexto dentro del cual los individuos y las organizaciones operan e interactúan (Campbell, 2004: i). Son un rasgo estructural de la sociedad y forma de gobierno, que se caracterizan por tener cierta estabilidad a través del tiempo, trascienden a los individuos, afectan y restringen el comportamiento de los individuos y entre los miembros de la institución debe haber valores compartidos (Peters, 2003: 36-37).

Las instituciones como los sistemas se pueden moldear o caracterizar en sentido de su normatividad a través de sus reglamentos y manual de procedimientos, por ejemplo, o en razón de las reglas informales como dinámicas de trabajo, creencias y actitudes que los individuos han adoptado en el manejo y control de la información. El funcionamiento de los sistemas de información es un juego articulado de reglas que regulan la participación de los actores. El comportamiento de los actores regulados por el juego de reglas se manifiesta en la eficiencia o ineficiencia de los sistemas.

El enfoque del nuevo institucional brinda referentes teóricos que ayudan a tener una mejor comprensión de las instituciones y el comportamiento de los individuos. En el institucionalismo de la elección racional los individuos son los actores centrales, quienes actúan racionalmente para maximizar su beneficio. Las instituciones “son conjuntos de reglamentaciones que moldean la conducta individual, pero los individuos reaccionan racionalmente ante los incentivos y restricciones establecidos por esas reglas” (Peters, 1999:75).

En la visión del institucionalismo normativo los individuos reflejan los valores de las instituciones a las que están vinculados. Una institución es definida como “conjunto de reglas y valores, normativos y no cognitivos respecto de la manera en que influyen sobre los mismos miembros institucionales, como también el conjunto de las rutinas que se desarrollan para poner en ejecución e imponer esos valores” (Peters, 1999:51). Este paradigma se centra en el contexto, esto es, en el ámbito organizacional en el que se actúa; se opone a los supuestos individualistas, ya que el actuar de los individuos son el resultado de la interacción con las instituciones (Amaya; 2014:400).

La cultura de los sistemas de información eficientes se puede consolidar a través de la capacitación, los estímulos y las reglas formales e informales que integren valores, creencias, ideologías, hábitos y costumbres basados en contar con información accesible, actualizada, clara y comprensible, confiable, completa, difundida, exacta y precisa, útil, suficiente, oportuna y con un lenguaje y presentación que permitan su comunicación. El éxito y fortaleza de una cultura de la información dependerá de los valores generalizados del compromiso y cooperación por tener sistemas eficientes.

Nos lleva a preguntarnos: ¿por qué actúan de cierta manera frente a la información? Los aspectos culturales son impredecibles, es por ello, que los estudiosos del tema deben identificar el código cultural término utilizado por Rapaille (2006:28) que ofrece una forma de entender por qué las personas u organizaciones tienen determinado comportamiento. Los indicadores que trabaja

esta investigación pretenden encontrar cuál es el código cultural de los sistemas de información en cada uno de los casos de estudio.

2.2.4 La eficiencia de los sistemas de información: ¿comportamiento tridireccional?

Una vez realizado el análisis de las variables explicativas, se identifica un traslape en las dimensiones de estudio (ver figura 2.7). Las variables son mutuamente explicativas, es decir, lo político administrativo y el poder responden al contexto cultural de las organizaciones, mientras lo político administrativo es en sentido estricto el ejercicio del poder. Los indicadores de las variables explicativas de lo político administrativo y del poder se pueden integrar en una sola variable, ya que no se puede entender una sin la otra.

Figura 2.7
Traslape de las variables explicativas de los sistemas de información



Fuente: Elaboración propia.

En el contexto del enfoque sistémico, el traslape se puede explicar en los términos de algunos de sus principales conceptos. Estas variables que se caracterizan por su interdependencia al desglosarse en grupos de elementos o subsistemas; son complejos en cuanto a cantidad de elementos (complejidad cuantitativa) y sus potenciales interacciones (conectividad); y sinérgicos en cuanto a la propiedad que hace que los efectos en su conjunto sean mayores que la suma de los efectos que producirían sus partes en forma aislada (Castillo, 2013:72-73).

El comportamiento de los individuos en su relación con la eficiencia de los sistemas se explica en tres direcciones mutuamente interdependientes. Como menciona Simon (1988:268) los sistemas son más que hardware y software, la mitad de un sistema son las características y capacidades de los integrantes de la organización, en donde se encuentran incluidos estos elementos intangibles. La eficiencia de los sistemas depende más de los aspectos del comportamiento de los individuos en organización que de los aspectos operativos, técnicos y de soporte tecnológico.

Por lo tanto, el campo de conocimiento de la Administración Pública deberá contemplar para futuras investigaciones en sistemas de información e información interna de las organizaciones gubernamentales, la posibilidad de retomar como principios fundamentales la parte de lo político, el poder y la cultura. La teoría de la organización, para ello, brinda la oportunidad de analizar de manera general el comportamiento de los integrantes de las organizaciones públicas y relaciones de los sistemas y subsistemas de los sistemas en contexto con su ambiente a través de este traslape tridireccional, mismo que se puede fortalecer con la teoría del neoinstitucionalismo y capacidades institucionales en posteriores investigaciones.

CAPÍTULO III Caracterización de los casos de estudio de León y Ecatepec

El objetivo de este capítulo es realizar un análisis del contexto de los organismos operadores de León y Ecatepec que ayude a entender los niveles de eficiencia de sus sistemas de información. Para lograr dicho fin, el capítulo se estructuró con una primera sección de la historia institucional y problemática de los organismos operadores de agua en México. En un segundo apartado, se trabajó el análisis comparado de los casos en los contextos geográfico, socioeconómico, gestión del servicio, estructura administrativa y marco normativo y programático.

3.1 Organismos operadores de agua en México

3.1.1 Historia institucional

La historia de los organismos operadores de agua contribuye a la comprensión y análisis de las estructuras, funciones y competencias de estas organizaciones en su relación con los sistemas de información. La parte que mejor se ha documentado es la descentralización del sector del agua, donde se explican los cambios institucionales y organizacionales a nivel federal, estatal y municipal, así como se enuncian los motivos por los cuales se crearon los organismos operadores. Los vacíos documentales se identifican en la implementación, evolución y desarrollo histórico de la política de creación de estas organizaciones locales en los diferentes estados de la República.

La comunidad de investigadores ha realizado esfuerzos por recuperar información valiosa de la historia institucional de estas organizaciones a través de los estudios de casos. A pesar de su importancia para el análisis de las investigaciones, la pérdida documental en los cambios administrativos y el desafío que implica recabar los antecedentes de cada uno de estos organismos, resulta una tarea casi imposible de lograr. Por tal motivo, este primer apartado pretende recuperar una parte de la historia, dar algunos hallazgos que contextualicen y permitan el análisis de los sistemas de información.

La historia nacional de la gestión del agua tiene dos etapas claves en la política de descentralización que explican la creación de los organismos operadores locales. La primera etapa es la municipal de 1983, con la reforma al artículo 115 constitucional,¹⁵ que designa a los gobiernos locales, entre otras

¹⁵ **Artículo 115.** Los Estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa el Municipio Libre, conforme a las bases siguientes:

(...)

III. Los Municipios, con el concurso de los Estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes, tendrán a su cargo los siguientes servicios públicos:

responsabilidades, la de proveer los servicios de agua potable y alcantarillado; reforma constitucional que fue manejada de diferente forma por los estados. En el caso de Guanajuato se crearon organismos con personalidad jurídica y patrimonio propio para la administración y operación del servicio; por su parte, en el estado de México las autoridades locales incorporaron la operación y administración del servicio en la estructura administrativa municipal, a excepción de Toluca y Atlacomulco que crearon organismos específicos para la gestión del servicio (Arredondo, 1987; Gaytán, 1998: 91).

Con la reforma constitucional, los estados y municipios comenzaron a participar en la gestión del agua potable y alcantarillado. En muchos de los casos, las administraciones municipales no contaban con la capacidad administrativa, operativa y financiera para enfrentar la responsabilidad de esta nueva tarea. Como resultado, se conformaron departamentos y direcciones con personal sin experiencia administrativa y técnica. El servicio público ineficiente no era más que el resultado de las capacidades institucionales de los gobiernos locales, como sucedió en Ecatepec, estado de México.

La segunda etapa de esta política de descentralización comprende la creación de organismos operadores autónomos en 1989. En estos años del sexenio salinista, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) impulsó, a nivel nacional, esta política a través del Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado (PNAPA), mismo que presentó en la Reunión Nacional de Agua Potable y Alcantarillado, donde participaron responsables del servicio de agua de todos los estados, el 17 de mayo de 1990, en los Mochis, Sinaloa. Para consolidar esta política pública, se obtuvieron préstamos del Banco Mundial (BM) y del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)¹⁶.

La finalidad del programa era crear Organismos Públicos Descentralizados (OPD) u Organismos Operadores de Agua (OOA), con “autonomía técnica, administrativa, operativa y financiera [que los hiciera] capaces de operar y mantener los servicios eficientemente” (CNA, Sedesol, Banobras; Jiménez,

a) Agua potable y alcantarillado;

b) Alumbrado público;

c) Limpia;

(...)

Los municipios de un mismo estado, previo acuerdo entre sus ayuntamientos y con sujeción a la ley, podrán coordinarse y asociarse para la eficaz prestación de los servicios públicos que les correspondan.

¹⁶ El programa tuvo apoyos crediticios del Banco Mundial (BM) con quien se tramitó un préstamo por 300 millones de dólares y una cantidad adicional de 350 millones de dólares y, ante el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) se solicitó un préstamo por 200 millones de dólares (Pineda, 2002:56).

2006:169). Los esfuerzos se enfocarían, de acuerdo con los lineamientos del PNAPA, a la consolidación de organismos operadores de los sistemas de agua potable y alcantarillado, con los objetivos siguientes (CNA, 1990:26-27):

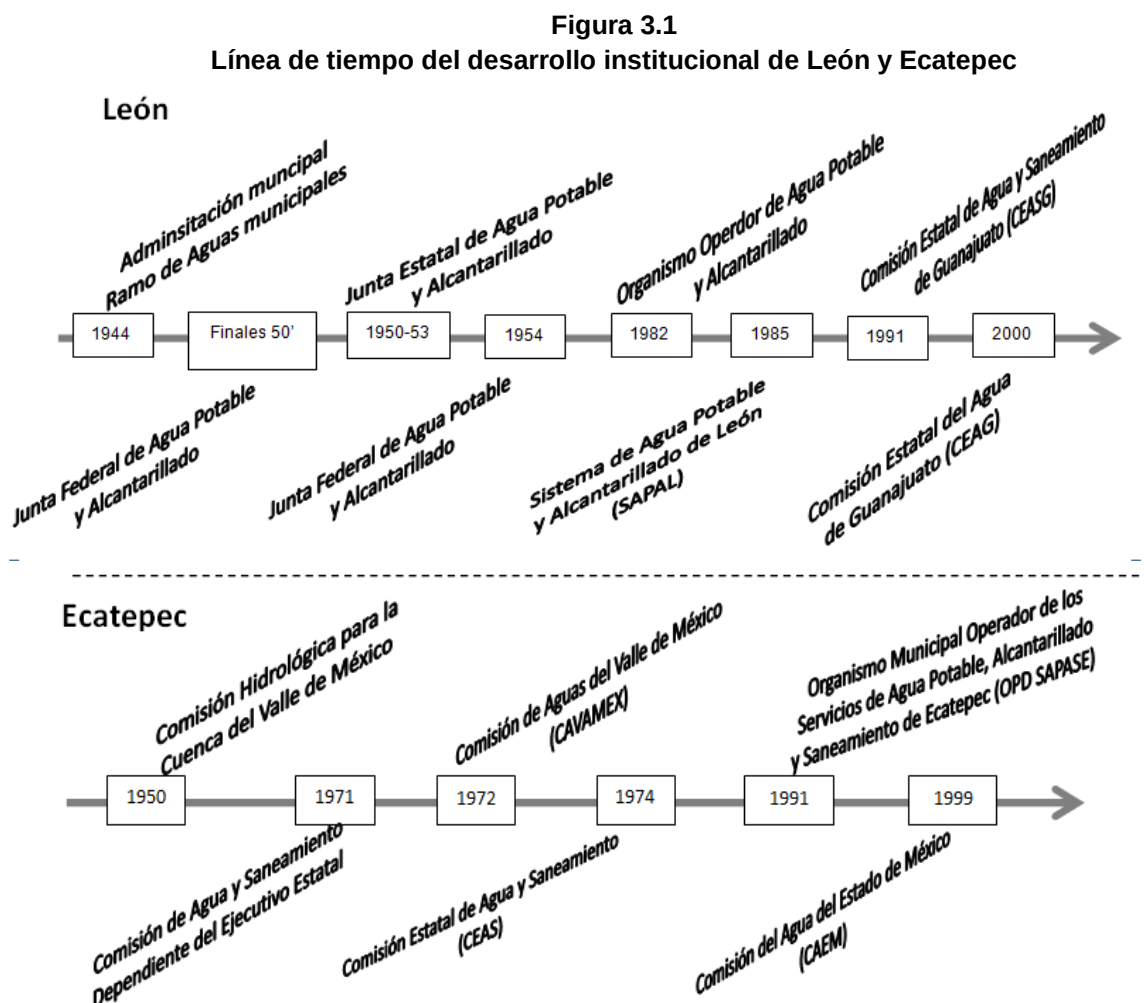
1. Fortalecer su autonomía y capacidad de gestión, otorgándoles personalidad jurídica y patrimonio propio para que puedan transformarse en empresas operadoras descentralizadas a nivel estatal y municipal;
2. Democratizar los consejos de administración evitando la simulación legal, con la representación de los diversos sectores de la población;
3. Establecer las medidas necesarias para asegurar que los recursos económicos provenientes del cobro por los servicios, no se desvíen hacia otros propósitos que no sean los correspondientes al servicio de agua;
4. La propuesta y aprobación de las tarifas se realizaría en los consejos directivos de los propios organismos;
5. Autosuficiencia financiera, mayor capacidad técnica y administrativa en el servicio, mejorar la remuneración salarial del personal y lograr que los aspectos contables reflejen su carácter empresarial.

En este segundo intento por mejorar el servicio de agua potable y alcantarillado, los resultados tampoco fueron los esperados. La política que emprendió la CONAGUA careció de una estrategia para transferir las funciones federales, estatales y municipales a las nuevas estructuras organizacionales bajo condiciones de capacidad administrativa, operativa, financiera y normativa que les permitiera funcionar como organismos públicos descentralizados.

Las acciones de descentralización de la gestión del agua en México de 1983 y 1989, de acuerdo a los estudios antes mencionados, crearon estructuras organizacionales deficientes, con personal poco capacitado dentro del sector y, por tanto, sin las capacidades institucionales para desarrollar sistemas de información eficientes. Para confirmar esta premisa, a continuación se analiza la forma en cómo se implementó esta política en los municipios y cuáles fueron los arreglos institucionales.

En León, el primer antecedente institucional municipal del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (Sapal) se encuentra en la administración del Ramo de Aguas Municipales en 1944. A finales de los años cincuenta, la entidad administrativa se convirtió en la Junta Federal de Agua Potable y Alcantarillado (JEFPA). De 1950 a 1953 pasa a la administración estatal con la Junta Estatal de Agua Potable y Alcantarillado (JEAPA), organismo público descentralizado con

personalidad jurídica y patrimonio propios. Un año después, en 1954, regresa a ser Junta Federal de Agua Potable y Alcantarillado (ver figura 3.1).



Fuente: Elaborado con información de Gaytán (1998:95), SAPAL (2012:30), SAPASE (2016-2018), CEAG (2006:11-12) y CAEM (2018).

La creación de organismos operadores descentralizados en Guanajuato tiene como referente, el Acuerdo emitido el 5 de noviembre de 1980, por el que la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP) con la intervención de otras instancias establece la entrega a los Gobiernos de los Estados o Ayuntamientos, todos los sistemas de agua potable y alcantarillado que se encontraba operando de forma directa o a través de los organismos que se crearon para cumplir con esta función (DOF, 1980).

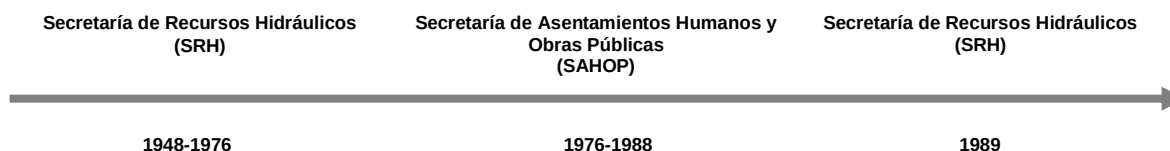
El 5 de marzo de 1982, con el decreto gubernamental número 19, se crea una comisión provisional para iniciar los trabajos y formalizar la creación del organismo

operador (ver imagen 3.1). Tres años después de la instalación de Sapal, el 9 de abril de 1985, con la distribución de competencias de la reforma constitucional de 1983, se expide el primer reglamento interno y comienza a operar como organismo municipal descentralizado (Sapal, 2016:7). Desde su creación, “ha sido un organismo público descentralizado de la administración pública municipal – con personalidad jurídica y patrimonio propios-” (Sapal, 2012:30-31), es decir, un año antes de que iniciara la política de descentralización municipal del servicio de agua, en León ya se gestaba la creación de un organismo independiente de la estructura municipal.

En el caso de Ecatepec, antes de la creación del Organismo Municipal Operador de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Ecatepec (OPD Sapase) intervinieron cuatro instancias en el servicio de agua potable. A nivel de cuenca, en 1950 se crea la Comisión Hidrológica para la Cuenca del Valle de México; de carácter estatal, fueron la Comisión de Agua y Saneamiento (1971) y la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (1974); de tipo regional, la Comisión de Aguas del Valle de México (1972). De 1971 a 1991, el manejo del agua en este municipio fue básicamente de carácter estatal (ver imagen 3.1).

Los arreglos institucionales en León y Ecatepec se desarrollaron en tres periodos del proceso de descentralización. El primero, de 1948 a 1976, la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH) era la única instancia responsable de administrar el agua potable; el segundo, de 1976 a 1988, se crea la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP) e inicia la transferencia del manejo de los sistemas de agua potable a los gobiernos estatales y, el tercero, en 1989, cuando se crea la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), actual reguladora de los sistemas urbanos de agua potable operados por los estados y municipios (Soares, 2007:19), ver figura 3.2.

Figura 3.2
Línea de tiempo del desarrollo institucional federal



Fuente: Elaborado con información de Soares (2007).

En el estado de México, el proyecto de creación de organismos operadores de agua dio inicio en el periodo de José Ignacio Pichardo Pagaza, gobernador del

estado de México 1989-1993. Años previos, en la CEAS, organismo público descentralizado del gobierno del estado, un equipo de trabajo realizó estudios de las gestiones administrativas de las oficinas, departamentos y direcciones encargadas del servicio de agua en los municipios del estado, identificando ineficiencia, desviación de recursos y falta de autonomía. Resultado de los diagnósticos, se desarrolló un proyecto de organismos descentralizados, mismo que fue rechazado por el director general, Jorge Ayanegui Suárez.

Un día, fuimos con el Ing. Jorge Ayanegui y le dijimos: ¿qué te parecería la creación de un organismo público descentralizado? “A ver, ¿cuál es tu idea?” Pues como todo organismo descentralizado, debería tener personalidad jurídica y patrimonio propios. “Ah, caray, ¿cómo?” Creando organismos operadores y entregándoles sus propias fuentes de abastecimiento. Me dijo: “Largo de aquí. No vamos a hacer eso, nunca.” Pasaron dos o tres años, creo que en 1990, el Banco Mundial observa los problemas que se tienen y propone al gobierno de la República la descentralización de los servicios de agua. Me llama el director y me dice: “desempólvate ese viejo proyecto, ese de organismos operadores”. (García, 2017)

El gobierno del estado ordenó a la CEAS iniciar con la creación de estos organismos operadores, “el estado de México fue el laboratorio a nivel nacional de esta política de descentralización” (García, 2017). Los primeros municipios en crear sus organismos operadores por decreto, con capacidad de afrontar el cambio, fueron: Los Reyes La Paz, Nezahualcóyotl, Chimalhuacán, Ecatepec, Naucalpan, Tlalnepantla, Atizapán de Zaragoza, Cuautitlán Izcalli, Teotihuacán, Tecámac y Chalco.¹⁷ Mediante convenio la CEAS y los municipios cedieron a los nuevos organismos las atribuciones de cobro de agua potable y alcantarillado, operación del sistema, mantenimiento de pozos, tanques, cárcamos, redes de agua y alcantarillado, a los nuevos organismos operador de agua, pero la tarea no fue fácil.

Para los presidentes municipales y tesoreros esto era una locura, porque muchas de las acciones del municipio se solventaban con los recursos del agua: un poste, el bacheo, sueldos... En aquel entonces tenía autoridad para regañar a los tesoreros. “No se ofenda, pero usted es la persona más ineficiente, te quito el agua y te mueres”. Entonces, el mismo Gobernador empezó a hablar con los tesoreros, los reunió un día y les dijo: “Tienen que ser eficientes, si no, nuestra política no va a funcionar. ...El agua tiene que salir de las Presidencias Municipales y crear su propio lugar de trabajo”. (García, 2017)

¹⁷ Los Reyes La Paz (29 de octubre de 1992), Nezahualcóyotl (26 de marzo de 1993), Chimalhuacán (04 de febrero de 1994), Ecatepec (18 de octubre de 1991), Naucalpan (18 de octubre de 1991), Tlalnepantla (18 de octubre de 1991), Atizapán de Zaragoza (18 de octubre de 1991), Cuautitlán Izcalli (18 de octubre de 1991), Teotihuacán (27 de octubre de 1992), Tecámac (30 de abril del 1992) y Chalco (18 de octubre de 1991).

Esta política dio a conocer a nivel estatal en la ciudad de Texcoco, en voz de su gobernador, quien anunció la condonación de las deudas millonarias que tenían los ayuntamientos con la CEAS. La finalidad era que los organismos nacieran sin déficit financiero y estimular la participación e integración de los municipios a esta política pública.

En Texcoco, el gobernador dio a conocer la política y, en el evento, les dijo: “Señores, quien quiera crear su organismo operador, como premio le voy a condonar su adeudo de agua con la Comisión Estatal, que son millones, miles de millones de pesos”. (García, 2017)

El proceso de descentralización para Ecatepec fue similar al resto de los municipios del estado de México. A partir de 1983, la administración y operación del servicio de agua potable y alcantarillado se incorpora a la estructura del Ayuntamiento. Casi una década después, el 10 de octubre de 1991 se aprobó en reunión ordinaria de Cabildo, la propuesta de creación de Sapase. La CEAS y autoridades municipales de Ecatepec, mediante convenio, ceden las atribuciones de cobro de agua potable y alcantarillado, operación del sistema, mantenimiento de pozos, tanques, cárcamos, redes de agua y alcantarillado al nuevo organismo operador de agua y, además, incorporan al personal de la estructura del Ayuntamiento a Sapase.¹⁸

Actualmente, el estado mexiquense cuenta con 46 organismos operadores descentralizados (CAEM, 2018), de los cuales, 36 fueron creados entre 1991 y 1995 (Jiménez, 2006:173). En los últimos 23 años únicamente se han creado diez organismos operadores y aún faltan 79 de los 125 municipios que conforman la entidad. Por su parte, en el estado de Guanajuato el proceso de creación de organismos operadores inició con Sapal y se dio prácticamente de 1993 a 2008¹⁹. El estado tiene, al día de hoy, 36 organismos descentralizados y diez que pertenecen a la administración pública municipal (CEAG, 2018).

En la última década del siglo XX, esta política prometía solucionar los problemas de los servicios de agua potable, que se caracterizaban por el rezago y deterioro de la infraestructura, limitada autonomía y capacidad técnica para la administración y operación de los sistemas, el servicio intermitente y baja calidad del agua; situación que se acentuaba en las regiones rurales (CNA, 1990:12). Sin embargo, a casi tres décadas, la realidad de algunas estas organizaciones de los

¹⁸ Este fue, de acuerdo con el Lic. Fernando García, uno de los grandes errores que se cometieron. “El peor cáncer de los organismos operadores es el personal sindicalizado”.

¹⁹ Se tomó como fuente de información la fecha que se registra en sus respectivos reglamentos.

años ochenta y noventa parece no cambiar. Tal es el caso de Ecatepec, no sólo tiene un rezago técnico y de infraestructura, sino que padece problemas económicos y administrativos que impactan en la eficiencia de sus sistemas de información.

3.1.2 La problemática de los organismos operadores municipales

De acuerdo con el INEGI se tienen más OOA (2,517) que municipios (2,457); mil 302 se localizan en zonas urbanas y mil 215 prestan sus servicios tanto en área urbana como rural (INEGI, 2009:9). Organizaciones que se han catalogado de “ineficientes”, “nacidos para fracasar”, “mitos de la descentralización”, “botines políticos”, “cajas chicas del Ayuntamiento”, etc. Pocos son los organismos identificados como eficientes, León, Monterrey, Mexicali y Tijuana del sector público y, dentro del sector privado, se identifica a Cancún, Aguascalientes y Saltillo (CCA, 2011:47).

El Gobierno Federal para mejorar la eficiencia física, comercial, administrativa y financiera de estas organizaciones ha implementado diversos programas²⁰ a través de la CNA; entre 1999 y 2010 las inversiones fueron de \$229.3 a \$4,683.3 millones de pesos, respectivamente (CNA, 2014:6). En 2016 se implementó, con un costo de 285 millones de dólares, el Programa para el Desarrollo Integral de Organismos Operadores de Agua y Saneamiento (PRODI) con el objetivo de implementar mejoras en la calidad del servicio de agua y saneamiento en poblaciones de entre 50 mil y 900 mil habitantes e impulsar su sostenibilidad operativa y financiera (CNA, 2016a:7).

A pesar de las inversiones en los programas federales, el problema persiste. Las razones que explican la ineficiencia de estos organismos son diversas, por ejemplo, para Salazar (2016:13) existen cuatro factores político- institucionales que limitan el desempeño de los organismos: el clientelismo, el patrimonialismo, la corrupción y el oportunismo gubernamental. Guerrero (2008:217-218) confirma que todos los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento se presentan las mismas problemáticas: falta de recursos, rotación excesiva de personal, en la toma de decisiones y funcionamiento de los OOA y dificultades en la parte operativa de los sistemas de servicio. Por su parte, el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO, 2014:19-20) identifica cinco debilidades claves en afectan a estas organizaciones: 1) falta de autonomía, 2) escala insuficiente de operación, 3) no tienen auto-sustentabilidad financiera, 4) ausencia de

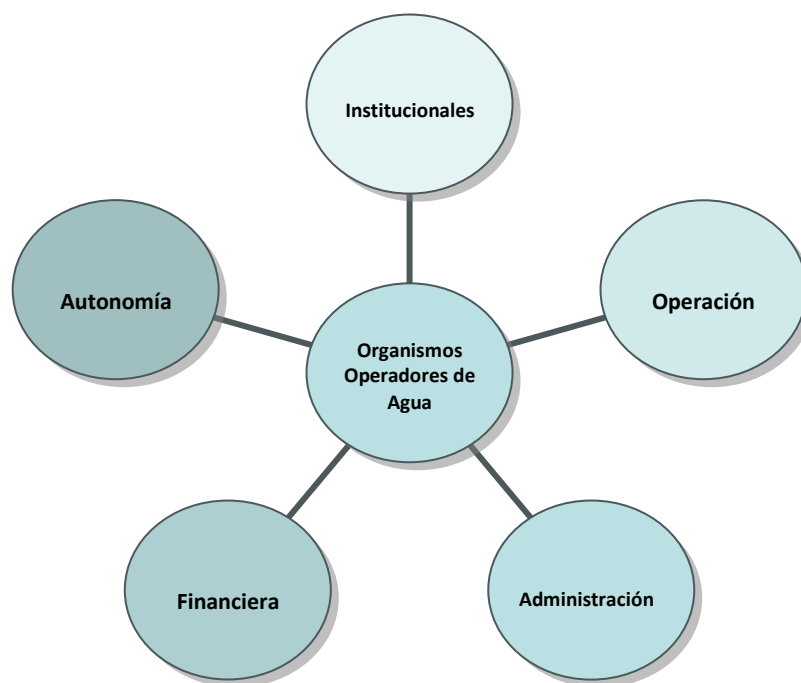
²⁰ Programa de Devolución de Derechos (PRODDER), Programa de Mejoramiento de Eficiencias (PROME), el Programa de Asistencia Técnica para la Mejora de la Eficiencia (PATME), el Programa de Agua Potable y Alcantarillado en Zonas Urbanas (APAZU) entre otros.

instrumentos de rendición de cuentas y transparencia y 5) bajas capacidades técnicas, humanas y financieras.

Para fines prácticos de esta investigación, los factores que explican el desempeño de los OOA se agrupan en cinco categorías generales, que en mayor o menor medida se relacionan con los sistemas de información (ver figura 3.3). La autonomía hace referencia a la imposibilidad de los organismos para determinar sus tarifas y recursos humanos. Este último, se caracteriza por la conformación de grupos de interés (sindicados y partidos políticos) y ausencia de cuerpos directivos profesionales y ajenos a los intereses políticos.

Como menciona Barkin, “la mayor parte de estos organismos son pequeñas agencias improvisadas, compuestas por personal de poca experiencia administrativa y con menos capacidad técnica. Sus directores distribuyen favores políticos y aprovechan su nombramiento para escalar en la jerarquía política” (2011:541). Personal que por intereses de grupo o partido político tiende a no compartir información y su baja capacidad administrativa y técnica no le permite hacer un buen manejo de la información para el desarrollo de sus funciones.

Figura 3.3
Problemas que enfrentan los organismos operadores de agua



Fuente: Elaboración propia.

No tienen autosustentabilidad financiera, dependen de los recursos y subsidios del gobierno federal, estatal y municipal (IMCO, 2014). La ineficiencia financiera se atribuye a la limitada o inexistente medición del consumo y padrones de usuarios desactualizados, desorganizados y con datos erróneos. Los niveles de recaudación son inferiores a los costos real del servicio, generalmente se cobra una tarifa única para todos los usuarios y “entre el 25 y 30 por ciento del agua que se suministra no se cobra” (Salazar, 2016:9). A esta situación, se agregan las condonaciones que se hacen a los morosos y los múltiples descuentos que se aplican a los usuarios.

La operación de los sistemas es deficiente, la infraestructura hidráulica es obsoleta y el rezago tecnológico e informativo de los sistemas de redes de agua potable y alcantarillado no permiten identificar los problemas y fallas de manera oportuna porque “no está disponible la información necesaria para identificar precisamente dónde se encuentran los problemas” (Idelovitch y Ringskog, 1995; Barkin y Klooster, 2006:25). Son casi inexistentes las obras de mejora al sistema hidráulico, los esfuerzos se enfocan a solucionar los problemas emergentes “de modo que el cuarenta y cincuenta por ciento del agua se pierde a través de fugas en las redes” (Idelovitch y Ringskog, 1995; Barkin y Klooster, 2006:8). Las fuentes de abastecimiento son insuficientes ante la demanda y el volumen de agua entregado en términos de calidad y cantidad no satisface las necesidades de la población.

En términos administrativos, la rotación del personal impide formar equipos de trabajo con experiencia y capacidad para dar continuidad a los proyectos. La planeación por periodos de tres años excluye proyectos de infraestructura y obras que requieren acciones de mediano y largo plazo. Los recursos informativos necesarios para realizar actividades de planeación y gestión del servicio en cada cambio administrativo desaparecen, se encuentran incompletos, no se sistematizaron o simplemente no se tuvieron los recursos y soportes tecnológicos para su conservación y manejo.

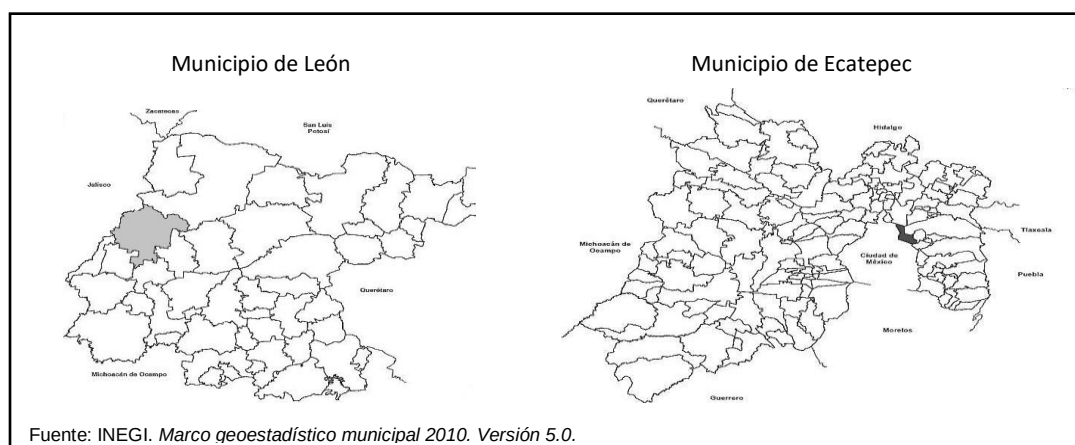
Las deficiencias institucionales se identifican en la ausencia de un marco regulatorio y asignación de funciones adecuadas en los diferentes órdenes de gobierno. La falta de transparencia y rendición de cuentas propicia un manejo discrecional de la forma en cómo operan y hacen uso de sus recursos. No existe una cultura de la información en la que se identifique el valor que tienen los insumos informativos en la gestión del servicio y la toma de decisiones, así como el compartir y propiciar que los flujos de información se puedan dar de forma horizontal y vertical en las estructuras.

3.2 Organismos operadores de León y Ecatepec

3.2.1 Contexto geográfico y socioeconómico

Ecatepec de Morelos es uno de los 125 municipios que conforman el estado de México dentro de la Zona Metropolitana del Valle de México. La extensión territorial de 156.25 Km², representa el 0.69% de la superficie del Estado con 549 localidades: 1 ciudad, 12 barrios, 8 pueblos, 163 fraccionamientos, 6 ejidos y 359 colonias (H. Ayuntamiento Ecatepec, 2013:5 y PDM, 2016:40), localizadas en su mayoría sobre el lecho del antiguo lago de Texcoco. El municipio de León, por su parte, es uno de los 46 municipios del estado de Guanajuato localizado en la Zona Metropolitana de León. El territorio municipal comprende una extensión de 1,219.67 km², equivalentes al 4.8% de la superficie estatal en donde se localizan 639 localidades (Gobierno municipal de León, 2018).

Figura 3.4
Localización de los municipios de León y Ecatepec



Los municipios de Ecatepec y León ocupan la segunda y cuarta posición de los más poblados de país (ver cuadro 3.1). De acuerdo con datos del INEGI, también son las localidades más pobladas de sus respectivas entidades; León concentra una población de 1' 578 626 habitantes y Ecatepec 1' 677 678 habitantes.²¹ La densidad para el municipio mexiquense es de 10,740.9 hab/km² y de 1292.3 hab/km² en León (INEGI, 2015). Ambos casos, tienen una demanda del recurso similar en relación a su número de habitantes, pero el municipio mexiquense tienen una densidad ocho veces mayor que León.

²¹ En entrevista, los funcionarios del organismo operador de Ecatepec aseguran que las cifras oficiales del INEGI no coinciden con los registros y evaluaciones que tienen en campo, pues consideran que en el municipio habitan aproximadamente 3 millones de personas.

Cuadro 3.1
Municipios más poblados en México

Entidad Federativa	Municipio	Habitantes
1. Ciudad de México	Iztapalapa	1' 827 868
2. México	Ecatepec de Morelos	1' 677 678
3. Baja California	Tijuana	1' 641 570
4. Guanajuato	León	1' 578 626
Fuente: INEGI (2015).		

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social (CONEVAL) estima que en León el 31.5% se encuentra en situación de pobreza y 2.2% en condiciones de pobreza extrema; en el caso de Ecatepec el 42.7% están en situación de pobreza y el 4.9 en pobreza extrema (ver cuadro 3.2). Analizar la relación que existe entre la variable de la pobreza y la problemática del agua es complejo, pero estos datos ofrecen indicios en relación al pago de agua, las limitaciones que puede enfrentar para el desarrollo de sus actividades y la dificultad que pueden tener para allegarse del recurso con un servicio público municipal poco eficiente. Con relación a las cifras, el municipio de Ecatepec, en comparación con León, un 11.2% más de su población en condiciones de pobreza y 2.7% en condiciones de extrema pobreza.

Cuadro 3.2
Población en situación de pobreza en León y Ecatepec

Municipio	Población total 2015	Población en Pobreza	Porcentaje (%)	Población en Pobreza Extrema	Porcentaje (%)
Ecatepec de Morelos	1 840 902	786.843	42.7	90.438	4.9
León	1 659 125	522.736	31.5	36.688	2.2
Nota: La población presentada en estos cuadros tiene un propósito exclusivamente estadístico: está calibrada para que, en las estimaciones de pobreza, la suma de la población municipal sea igual a la población de cada entidad federativa reportada con base en la información del MCS-ENIGH 2010 o del MEC 2015 del MCS-ENIGH publicados. Por lo anterior, estas cifras de población podrían diferir de las reportadas por el INEGI y CONAPO a nivel municipal. Fuente: Coneval (2018).					

Las condiciones hidrológicas son otro factor que incide en el servicio público de agua potable. Geopolíticamente el municipio de Ecatepec se localiza en el acuífero²² de Texcoco y León en el acuífero del Valle de León, los cuales se encuentran en condiciones de sobreexplotación, cero disponibilidad de agua subterránea y tienen un elevado déficit del recurso que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable de los acuíferos. La extracción en el acuífero de Texcoco es 7% menos el volumen extraído y 15% más la recarga media del recurso en comparación con el del Valle de León. Al ser el agua subterránea la principal fuente de abastecimiento de ambas localidades, las coloca

²² Es el agua que se encuentra en el subsuelo, en formaciones geológicas, denominada acuíferos.

en condiciones de vulnerabilidad en el suministro del servicio público de agua potable (ver cuadro 3.3).

Cuadro 3.3
Condiciones de los acuíferos del Valle de León y Texcoco

Municipio	Acuífero	Sobreexplotado	Disponibilidad de agua subterránea (hm ³)*	Extracción (hm ³)	Recarga media (hm ³)	Déficit
León	Valle de León	•	0	196,1	124,5	-53.869257
Ecatepec	Texcoco	•	0	183,1	145,1	-111.865949

*El hectómetro cúbico (hm³) es una unidad de volumen que equivale a un millón de metros cúbicos.
Fuente: Elaborado con información de la CONAGUA (2018) y DOF (2018).

De acuerdo con las cifras de la CNA, el agua renovable per cápita²³ se estimó al 2016 en 3 mil 687 (m³/hab/año)²⁴. La Región Hidrológico – Administrativa (RHA)²⁵ VIII Lerma-Santiago-Pacífico²⁶ y la RHA XIII Aguas del Valle de México²⁷ en las que se localizan los municipios de León y Ecatepec respectivamente, son de las regiones que tienen los valores de agua renovable per cápita más bajos, la primera posición la ocupa la localidad mexiquense y el cuarta posición la región leonesa. De manera significativa la RHA VIII también registra las cifras más bajas en agua renovable, escurrimiento natural y recarga de acuíferos (ver cuadro 3.4).

A este contexto se suma, que el sistema hidrológico superficial de Ecatepec es escaso y con altos niveles de contaminación. El río de Los Remedios, el Canal de Sales y los arroyos funcionan como colectores de aguas residuales que provienen de las zonas habitacionales e industriales (PDM, 2016:302). En el caso de León, el sistema hidrológico superficial principal es la presa El Papalote, nueva fuente de abastecimiento. A partir del 2015 la CNA otorgó a Sapal, durante los próximos 30

²³ El agua per cápita de un territorio se calcula a partir de conocer el volumen de agua anual renovable disponible del territorio y dividir dicho valor entre la población total del mismo, de modo tal que el resultado expresa el volumen de agua que le corresponde a cada habitante dentro del territorio.

²⁴ Metros cúbicos por habitante al año.

²⁵ Para la preservación y administración de las aguas, el territorio de México se divide en regiones hidrológico-administrativas. En cada una de estas regiones existe un organismo de cuenca a través del cual la Conagua ejerce sus funciones.

²⁶ La Región Hidrológico-Administrativa VIII, Lerma-Santiago-Pacífico se integra con 322 municipios.

²⁷ La Región Hidrológico-Administrativa XIII, Aguas del Valle de México se integra por 121 municipios de México, Hidalgo, Tlaxcala y la Ciudad de México (CNA, 2017:23).

años, el título de concesión para la explotación de aguas superficiales de la presa El Zapotillo, con un volumen autorizado de 119 millones 837 mil metros cúbicos anuales que garantizará el abasto a 2 millones de habitantes leoneses (IMPLAN, 2017:54).

Cuadro 3.4
Agua renovable per cápita

Número de RHA	Superficie continental (km²)	Agua renovable* (hm³/año)**	Población (mil.hab)	Agua renovable per cápita (m³/hab/año)	Escurrimiento natural medio superficial total (hm³/año)	Recarga media total de acuíferos (hm³/año)
I	154 279	4 876	4.52	1 078	3 218	1 658
II	196 326	8 274	2.88	2 874	5 068	3 207
III	152 007	26 613	4.55	5 847	23 537	3 076
IV	116 439	21 671	11.93	1 817	16 798	4 873
V	82 775	30 836	5.09	6 054	28 900	1 936
VI	390 440	12 430	12.46	997	6 495	5 935
VII	187 621	7 926	4.61	1 720	5 551	2 376
VIII	192 722	34 897	24.45	1 427	25 241	9 656
IX	127 064	28 663	5.33	5 379	24 555	4 108
X	102 354	65 645	10.65	6 165	61 047	4 599
XI	99 094	175 912	7.75	22 692	153 195	22 718
XII	139 897	29 647	4.69	6 325	4 331	25 316
XIII	18 229	3 437	23.37	147	1 106	2 330
Total	1 959 248	450 828	122.27	3 687	359 041	91 788
* El agua renovable es el agua que es factible explotar anualmente en una región. **El hectómetro cúbico al año (hm³/año) es una unidad de volumen que equivale a un millón de metros cúbicos. Fuente: CNA (2017:23 y 36).						

3.2.2 Administración del servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento

En este apartado, se pretende dar un panorama general que permita dar cuenta de las condiciones en las que administración del agua potable, alcantarillado y saneamiento en los municipios de Ecatepec y León. Esta sección de la investigación que se enfrentó al reto de unificar y establecer mecanismos de comparación de la información para el análisis. Los datos y la sistematización de la información no sólo cambia con los periodos administrativos, las instituciones que proporcionan datos oficiales, sino también, de un organismo a otro. Esta asimetría de la información no es más que un reflejo de las características de los diversos sistemas de información y, de que “no están obligados a publicar información estandarizada sobre su desempeño, procesos ni metas” (IMCO, 2014: 20).

3.3.3.1 Servicio de agua potable

El servicio de agua potable es una condición de salud y bienestar de la población. En León el 96.10% de las viviendas cuentan con disponibilidad de agua entubada dentro de su vivienda, mientras que en Ecatepec es el 98.37%. La disponibilidad por acarreo a través de pipas corresponde al 3.80% (León) y el 1.51% (Ecatepec), ver cuadro 3.5. Estas cifras dan cuenta de la cobertura del servicio y desarrollo hidráulico en los municipios, pero la disponibilidad de contar con el recurso en calidad y cantidad no sólo depende de la infraestructura; intervienen una serie de factores que tienen que ver con el incremento poblacional, el crecimiento urbano, la sobreexplotación, recarga y contaminación de los recursos hidrológicos.

Cuadro 3.5
Viviendas y su distribución porcentual según disponibilidad de agua entubada y acceso al agua en León y Ecatepec

Municipio	Vivienda habitadas	Entubada			Por acarreo							
		Total	Dentro de la vivienda	Fuera de la vivienda	Total	Llave comunitaria	De otra vivienda	Pipa	Pozo	Río, arroyo o lago	Recolección de lluvia	No especificado
Ecatepec	436.761	98,37	84,6	15,04	1,51	7,65	8,01	79,89	3,39	0,00	0,06	1,00
León	386.793	96,10	96,20	3,80	3,80	10,15	9,70	68,01	6,43	4,68	0,39	0,64

Fuente: INEGI (2015).

La demanda de agua en ambos municipios se atiende a través del servicio público municipal (ver cuadro 3.6). La principal fuente de abastecimiento son los pozos a través de los cuales se han extraído la mayor parte del agua que se distribuye a la población, con grandes impactos ecológicos en los mantos freáticos. Las presas y los trasvases son fuentes de abastecimiento secundarias, aunque no menos importantes, ya que son obras cuya finalidad es incrementar la disponibilidad de agua de las localidades para atender la demanda.

El territorio de León cuenta con 142 pozos a través de los cuales se obtiene el 99.1% (2 mil 564 l/p/s²⁸) del agua potable y de la presa El Papalote el 0.9% (23 l/p/s). Las fuentes de abastecimiento de Ecatepec se integran con 91 pozos que proporcionan el 75% del recurso y el Sistema Cutzamala que brinda el 25% restante; en total, el organismo mexicano cuenta con un caudal de 5 mil 400 l/p/s y tiene un déficit del 28.2% de agua potable, que equivaldría a tener que perforar 30 nuevos pozos (ver cuadros 3.7 y 3.8).

²⁸ Litros por segundo.

Cuadro 3.6
Viviendas que disponen de agua entubada y su distribución porcentual según fuente del abastecimiento del agua en León y Ecatepec

Municipio	Vivienda	Fuentes de abastecimiento del agua entubada						
		Servicio público	Pozo comunitario	Pozo particular	Pipa	Otra vivienda	Otro lugar	No especificado
Ecatepec	429.654	96,90	1,50	0,10	1,01	0,10	0,01	0,37
León	371.690	93,84	4,37	0,42	0,54	0,12	0,31	0,39

Fuente: INEGI (2015).

Cuadro 3.7
Fuentes de abastecimiento

OOA	Fuentes subterráneas (pozos)	Fuentes superficiales
León	142 pozos	1 presa (El Papalote)
Ecatepec	79* pozos propios	Sistema Cutzamala
	12** pozos de sistemas independientes	

*Con cinco pozos fuera de operación.
 ** Son sistemas que no administra el organismo operador de Ecatepec.
 Fuente: Información proporcionada por Sapal y Sapase.

Cuadro 3.8
Suministro por fuentes de abastecimiento

Fuentes	Ecatepec		León	
	Litros por segundo (l/p/s)	Porcentaje	Litros por segundo (l/p/s)	Porcentaje
Pozos propios	3,600 l/p/s	67%	2,564 l/p/s	99.1%
Pozos de sistemas independientes	450 l/p/s	8%	-	-
Sistema Cutzamala	1,350 l/p/s	25%	-	-
Presa El Papalote	-	-	23 l/p/s**	0.9%
Total	5,400 l/p/s	100%	2,587 l/p/s	100%
Déficit	1,545 l/p/s	28.2%	-	-
Total requerido	6,945 l/p/s*	-	-	-

*3,000,000 HAB. X 200LTS. DÍA = 600,000,000 M3 DÍA / 24 HRAS.= 25,000,000 M3 X HRA. / 60 MINS = 416,666.66 M3 X MIN. / 60 SEG = 6.944.44 L.P.S. (LITROS POR SEGUNDO).
 ** Es un caudal variable adicional que no supera los 23 l/p/s y tiene un gasto asignado de 135 l/p/s.
 Fuente: Sapal (2012:63) e información proporcionada por Sapal y Sapase.

Las brechas de población de acuerdo con el INEGI son mínimas, León tiene 6% menos población que Ecatepec. Sin embargo, en el municipio mexiquense se extrae poco más del doble de litros de agua por segundo de sus fuentes que en León. El 67% del recurso se lo proporcionan sus fuentes subterráneas y el Cutzamala, considerado uno de los sistemas más grandes del mundo, le distribuye el 9% de su caudal (Perló y González, 2009:50).

Las líneas de conducción de suministro de agua potable en la localidad Leonés son casi tres veces más en su extensión por kilómetros (ver cuadro 3.9) en razón de la cobertura en su territorio. La planeación estratégica del organismo operador contempla su rehabilitación y reemplazo como acciones prioritarias que permiten disminuir las pérdidas de agua en fugas. El departamento encargado de la detección de fugas cuenta con un programa específico de revisión de la red y sistemas tecnológicos para su detección.

Cuadro 3.9
Líneas de conducción de suministro de agua potable

OOA	Líneas de conducción del suministro	Líneas de alimentación y redes de distribución	Líneas de alimentación y redes de distribución (agrícola, industrial y riego de áreas verdes)	Total
León	360 km	5,460 km	44.6 km	5,864.6 km
Ecatepec	Tubería primaria de 12 a 60" 111 km			1,886 km
	Tubería secundaria de 3 a 12" 1775 km			
Fuente: Información proporcionada por Sapal y Sapase.				

En su contraparte, el municipio mexiquense que equivale al 12.8% de la superficie territorial de León tiene menor infraestructura hidráulica pero con grandes deficiencias. Las líneas de conducción están obsoletas,²⁹ tienen pérdidas de agua por fugas estimadas en un 40%, que como bien afirman Perló y González (2009: 82) es un absurdo que caracteriza a la región hidropolitana, a la cual pertenece la municipalidad, que después de traer aguas superficiales de otras localidades y la sobreexplotación de los acuíferos, se tengan porcentajes tan altos de pérdidas de agua por fugas. Las acciones de gestión para la atención de este problema en Sapase son paliativas, es decir, únicamente se atienden las emergencias. No cuentan con una planeación a largo plazo en la que se contemple el reemplazo y rehabilitación de las redes de distribución.

Para satisfacer el servicio continuo de agua potable, Ecatepec tiene 67 y León 210 tanques de almacenamiento y rebombeo que les permiten regular la presión y cantidad del recurso en las tuberías para que pueda llegar a las diferentes regiones de sus territorios (ver cuadro 3.10). El municipio leonés suministrar agua potable al 96% de las tomas del servicio las 24 horas del día (IMTA, 2018). En Ecatepec el tandeo es una acción común en la gestión del servicio, en razón de la

²⁹ Se estima que la infraestructura hidráulica de Ecatepec tiene una antigüedad de hasta 60 años, de acuerdo con los comentarios del personal del OOA.

dinámica de la población, las condiciones hidrológicas y de infraestructura que inicien en la falta de un suministro de abasto continuo.

Cuadro 3.10
Tanques de almacenamiento de agua potable

OOA	Tipo de tanque	Capacidad	Total de tanques
León	93 Tanques elevados	17,027 m ³	210
	117 Tanques superficiales (50 son rebombes)	228,605 m ³	
Ecatepec	67 Tanques de regulación propios	-	67
Fuente: Información proporcionada por Sapal y Sapase.			

De acuerdo con los datos del total de usuarios registrados (sector doméstico, mixto y comercial) y la cifra de 429 mil 654 viviendas que cuentan con el servicio público de agua potable (ver cuadros 3.11 y 3.6), Ecatepec da indicios de que no cuenta con un padrón de usuarios actualizado. Del total de usuarios registrados en cada uno de los casos, en Ecatepec el porcentaje de usuarios con pago a tiempo es 17% menor y 17% mayor en rezago o falta de pago en comparación con León.

Cuadro 3.11
Padrón de usuarios

OOA	Padrón de usuarios (Total)	Usuarios con pago a tiempo (%)	Usuarios en rezago o falta de pago (%)
León	413,584*	59	41
Ecatepec	385,389**	42	58
* Integra el total de padrones doméstico, industrial y comercial. ** Integra el total de padrones doméstico, mixto y comercial. Fuente: IMTA (2018) e información proporcionada por Sapal y Sapase.			

Otro punto a considerar es la parte de los sistemas independientes,³⁰ en el municipio mexiquense existen siete sistemas con caudales controlados por comités, que no se pueden emplear en otras zonas. Estos sistemas no pagan el servicio de agua potable al organismo operador, pero el mantenimiento de fuentes y redes tanto de agua como de alcantarillado son proporcionados por Sapase. En el caso de León, Sapal Rural es una estrategia, que inició hace siete años, y le ha permitido al organismo operar y garantizar el servicio en zonas rurales; es decir, le ha permitido ir ganando terreno en el control y suministro del recurso dentro del

³⁰ Los sistemas independientes son: Santa Clara Coatitla, San Pedro Xalostoc, Santa María Tulpetlac, Santa María Chiconautla, Santo Tomás Chiconautla, Guadalupe Victoria y Ruiz Cortínez.

territorio municipal. Actualmente, atiende al 23% de la población de 85 comunidades y espera tener una cobertura del 100%.

3.2.2.2 Servicio de alcantarillado y saneamiento

La disponibilidad del drenaje, como en el caso de agua potable, es cubierto por el servicio público local, casi en un 100%.³¹ El agua residual de la población de León se conduce a través de una infraestructura de mil 910 km, 61% más de infraestructura que en Ecatepec y la pluvial se drena a través de 202.90 km de infraestructura. Para el tratamiento de sus aguas residuales, el organismo leonés cuenta con 12 plantas de tratamiento que tienen una capacidad de tratamiento de 2 mil 956 l/p/s. Por su parte, Ecatepec no cuenta con plantas de tratamiento, el 2.9 m³ por segundo de aguas negras se vierten al Río de los Remedios y al Gran Canal del Desagüe, con el apoyo de 22 cárcamos de bombeo de aguas residuales (ver cuadros 3.12, 3.13 y 3.14).

Cuadro 3.12
Viviendas particulares habitadas y su distribución porcentual según disponibilidad de drenaje y lugar de desalojo en León y Ecatepec

Municipio	Vivienda	Disponen de drenaje Lugar de desalojo					No disponen de drenaje
		Total	Red pública	Fosa séptica o tanque séptico (biodigestor)	Barranca o grieta	Río, lago o mar	
Ecatepec	436.761	99.27	99.14	0.81	0.04	0.01	0.20
León	386.793	98.00	95.31	4.51	0.04	0.14	1.41
Fuente: INEGI (2015).							

Cuadro 3.13
Longitud de tuberías

OOA	Líneas de conducción de alcantarillado	Drenaje pluvial
León	3,090.40 Km	202.90 Km
Ecatepec	1910 km*	-
* Total integrado por 135 km de tubería primaria de 0.71 a 3.051 y 1775 km de tubería secundaria de varias medidas. Fuente: Información proporcionada por Sapal y Sapase.		

³¹ Las cifras que proporciona el INEGI y las que proporcionan los organismos operadores difieren; León y Ecatepec registran un servicio del 95% en red de alcantarillado y 5% sin red.

Cuadro 3.14
Infraestructura sanitaria

OOA	Plantas de tratamiento	Capacidad de tratamiento (l/p/s)	Cárcamos de bombeo
León	12	2,956.3	-
Ecatepec	0	-	22
Fuente: Información proporcionada por Sapal y Sapase.			

3.2.2.3 Presupuesto

Con base en el Presupuesto de Egresos de la Federación y la Ley del Presupuesto General de Egresos del Estado de Guanajuato y Ecatepec para los ejercicios fiscales 2016, 2017 y 2018 se determinó como recurso autorizado, los siguientes montos:

Cuadro 3.15
Presupuesto anual asignado en lo general al sujeto obligado

OOA	Presupuesto 2016	Presupuesto 2017	Presupuesto 2018
León	1.893.517.954,56	2.031.014.323,50	2.213.666.203,00
Ecatepec	1.286.044.078,45	1.180.017.401, 35	1.669.942.502,37
Fuente: Elaborado con información de IPOMEX (2010) y Sapal (2018).			

Las cifras indican que en 2018, Sapase contó con 25% menos de presupuesto asignado que el organismo operador leonés³². Por lo que respecta a los años 2016 y 2017 las variaciones fueron de 42% y 32%, respectivamente. En cuestión de presupuesto es claro que la administración local mexicana 2016-2018 tuvo una clara desventaja en términos comparativos.

³² El organismo operador de León recibió el primer lugar en la evaluación "*La Gestión del Agua en las Ciudades de México, Indicadores de Desempeño de Organismos Operadores 2009*" del Consejo Consultivo del Agua, por haber obtenido el mejor promedio ponderado en los 12 indicadores de eficiencia y eficacia que se evaluaron en los organismos operadores de las 29 ciudades más importantes del país; distinción que logró obtener en 2009 y 2010. Además, se encuentra ubicado en el ranking número 1 de las máximas calificaciones de calidad crediticia para organismos operadores de agua del país; "Standard & Poor's" le ha dado la calificación mxAA y "Fictch Ratings", la calificación AA (mex) (Sapal, 2012:31).

3.2.3 Estructura administrativa

Los organismos operadores municipales son las instancias del sector hídrico más cercanas a la comunidad y las encargadas, de primera mano, del registro y proceso de los datos de los sistemas de agua potable y alcantarillado. Para contextualizar los aciertos o desaciertos en la eficiencia de sus sistemas de información, se analiza en este apartado el funcionamiento de las estructuras de las organizaciones y las atribuciones e integración de las plantillas laborales.

En el estudio de casos hay diferencias y similitudes en la gestión de sus recursos humanos. En León se emplea un sistema de competencias laborales para seleccionar a su personal y establecer las bases para un Sistema Civil de Carrera. De acuerdo con su Reglamento Interno³³ el personal, incluido el Director General, es nombrado y aprobado por el Consejo Directivo de acuerdo a los perfiles establecidos. Al incorporarse al equipo de trabajo reciben un curso de inducción y la capacitación correspondiente a las funciones a desempeñar. La rotación es baja, la edad promedio de antigüedad es de 13 años (Sapal, 2012:140).

En su contraparte, Ecatepec no cuenta con un proceso de selección y evaluación del personal, situación que permite la injerencia de personal sin el perfil y con intereses que no corresponden a la misión y naturaleza de la organización.³⁴ El 34% del personal es de confianza (ver cuadro 3.16)³⁵ y de acuerdo al artículo 10 de su Reglamento Interno, el nombramiento está determinado por el titular del organismos o del Consejo Directivo y, a diferencia de León, el Director General es propuesto por el Presidente Municipal. Es una estructura patrimonialista, término weberiano, que hace referencia a la dominación política tradicional donde el líder

³³ Artículo 14, fracción XI, artículo 34, fracción, IV y artículo 33, fracción I.

³⁴ De acuerdo con la información proporcionada por la persona responsable del Departamento de Recursos Humanos, en abril de 2017:

“No nos vamos a perfiles académicos porque no hay una evaluación, no hay un examen que te califique para qué eres bueno. Es difícil que entres por tu mérito, entonces tú vas colocando al personal de acuerdo a cómo vas observando para qué son buenos”.

³⁵ El artículo 11 del Reglamento Interno señala que:

“Las funciones de confianza son las de dirección, gerencia, contralor, coordinador, jurídico, jefe de departamento, encargados de despacho, inspección, vigilancia, auditoría, fiscalización, asesoría, procuración, así como las que realicen con la representación de la Dirección General o del OPD SAPASE, con el manejo de recursos e inclusive las que realicen los auxiliares directos de los servidores públicos de confianza”.

máximo determina la designación del personal administrativo como recompensa al vínculo político que los relaciona (Brinkerhoff, Goldsmith, 2002:p.6-7).

Cuadro 3.16
Recursos Humanos

OOA	Personal administrativo	Personal operativo	Personal sindicalizado	Personal no sindicalizado	Total
León	525	895	670	486	1,420*
	37%	63%	47%	34%	
Ecatepec	289	333	976	622	1,598
	18%	20%	61%	39%	
* El total incluye personal de vigilancia, intendencia y mantenimiento, así como en la planta de tratamiento, quienes están contratados a través de outsourcing. Fuente: Información proporcionada por Sapal y Sapase.					

Bajo estos parámetros en los que es reclutado y promovido el personal, Ecatepec desempeña sus actividades con mil 598 empleados y León con mil 420 personas; 12% menos que el mexiquense. Dentro del total de empleados, en ambas organizaciones se registra un predominio importante del personal sindicalizado; el 47% en León y el 61% en Ecatepec (ver cuadro 3.16).³⁶ Los sindicatos en algunos organismos operadores han capitalizado poder y privilegios, alejándose de la premisa de eficiencia, como lo menciona el trabajo de Loera y Salazar (2017:47) y, aunque no se estudia en esta investigación a profundidad, el porcentaje de sindicalizados y la designación de este personal en algunos puestos de confianza,³⁷ indican una injerencia sindical en la gestión de los recursos humanos.

La estructura orgánica de estos organismos es una pieza clave para entender a los sistemas de información. La configuración y atribuciones varían en las diferentes entidades federativas, pero los de tipo municipal generalmente se integran de la siguiente forma: una junta de gobierno, un administrador o director, un consejo consultivo municipal, uno o varios comisarios y personal técnico y administrativo (CNA, 2016:43). Dentro de esta configuración, la junta de gobierno, que se encuentra en el Consejo Directivo, tiene especial importancia en la eficiencia de los organismos.

El Consejo Directivo Ciudadano, en el caso de León, es la parte de la estructura organizacional que ha establecido los contrapesos políticos en su relación con el

³⁶ Testimonios mencionan que las jornadas del personal sindicalizado de seis y siete horas, es un obstáculo para compartir información, cuando se solicita suele ocurrir que “ya se fue el que la tiene”.

³⁷ El sindicato autoriza permisos provisionales a sus agremiados para que puedan ocupar algún puesto dentro de la estructura orgánica del organismo.

Ayuntamiento y, la instancia que dirige y evalúa la administración del organismo. Actualmente, se integra con diecisiete consejeros de diversos sectores de la sociedad, los cuales permanecen en el cargo por tres años, pudiendo ser ratificados únicamente para otro periodo, a excepción de los designados por el H. Ayuntamiento. Uno de los requisitos para ser integrante del consejo directivo es no ocupar cargos en los Comités Directivos de ningún partido político, sin contemplar desde luego a los propuestos por el H. Ayuntamiento.³⁸

Los integrantes propietarios y sus respectivos suplentes son a propuesta del Presidente Municipal y elegidos entre las ternas que presenten las cámaras empresariales, asociaciones, colegios de profesionistas, instituciones de investigación o de educación superior, cámaras o asociaciones con actividades económicas en el municipio y el Ayuntamiento. El consejo tiene las atribuciones de designar entre sus miembros a quienes ocuparán los cargos de Presidente, Secretario y Tesorero, como la de nombrar y remover al Director General, al Contralor Interno y al titular de la Unidad de Acceso a la Información Pública.

La administración del OPD de Ecatepec está a cargo del Consejo Directivo, el Director General y el Comisario.³⁹ La dirección y evaluación de la gestión de la organización recae en tres áreas administrativas y el Director General es propuesto por el Presidente Municipal ante el H. Ayuntamiento, de acuerdo con el artículo 12, fracción V, del Reglamento Interno Municipal. A diferencia de León, en esta organización la designación del Director General no es evaluada y aprobada por un órgano colegiado, es una propuesta directa del alcalde municipal electo.

El Consejo Directivo se integra con el Presidente del Consejo, Comisario del Consejo, Representante del Ayuntamiento, Representante de la CAEM y tres Vocales propuestos por las organizaciones vecinales, comerciales, industriales y usuarios de mayor representatividad, designados por el Ayuntamiento. La injerencia del Ayuntamiento en el nombramiento de los integrantes del Consejo y la Dirección General, la falta de un marco normativo de contrapesos y una gestión independiente de la administración pública municipal en turno, hacen de Ecatepec una organización con institucionalidad débil.

³⁸ Para una mejor referencia de la integración del Consejo Directivo, se puede revisar el Capítulo III, del Reglamento de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento para el municipio de León, Guanajuato.

³⁹ El Título Segundo, Capítulo Primero, X. De la competencia y estructura orgánica, del Reglamento Interno de Trabajo se señala que:

Artículo 5.- La administración del O.P.D. S.A.P.A.S.E. está a cargo de:

- I. Un Consejo Directivo
- II. Un Director
- III. Un Comisario

La estructura orgánica de Sapal León tiene un enfoque de sistemas que permite analizar a detalle cada una de sus áreas, tomar en cuenta la sinergia de sus componentes y evitar conflictos entre las estructuras (Sapal, 2012: 33). El macro sistema Sapal se integra con seis sistemas: 1) planeación, 2) financiamiento, 3) operación, 4) comercialización, 5) tecnologías de la información y 6) administración. Se cuenta con una gerencia y tres jefaturas de departamento para el desarrollo de esta tarea (ver figura 3.5).

El organismo operador de León tiene una trayectoria de más de 25 años en el desarrollo del sistema de tecnologías de la información. Inició con sistemas computacionales para el desarrollo de las actividades de las áreas comercial y administrativa. Con el tiempo fue avanzando en el diseño del sistema de información geográfica SIGSAPAL. Después fue implementando sistemas de automatización en la operación del servicio de agua, que incluye fuentes de abastecimiento, tanques de rebombeo y almacenamiento y macro circuitos (Sapal, 2012: 153).

El caso León fue pionero en crear un departamento de automatización del servicio, entre los OOA en México. El proyecto más destacado en automatización es SCADA Sapal, el cual se desarrolló durante siete años y se integró al Centro de Monitoreo y Control a través del “video muro” (ver foto 3.1), conformado por 24 pantallas de 55” LCD de grado industrial con aplicación SCADA (Sapal, 2012: 68,153). Cuenta con múltiples sistemas de información que se consolidan en una red de sistemas computacionales que le permiten tener un mejor manejo de la información, planeación y toma de decisiones (ver figura 3.6).

Foto 3.1
Centro de Monitoreo y Control Sapal
(Video Muro)



Fuente: Sapal, 2016.

Figura 3.5
Organigrama de Sapal (León)

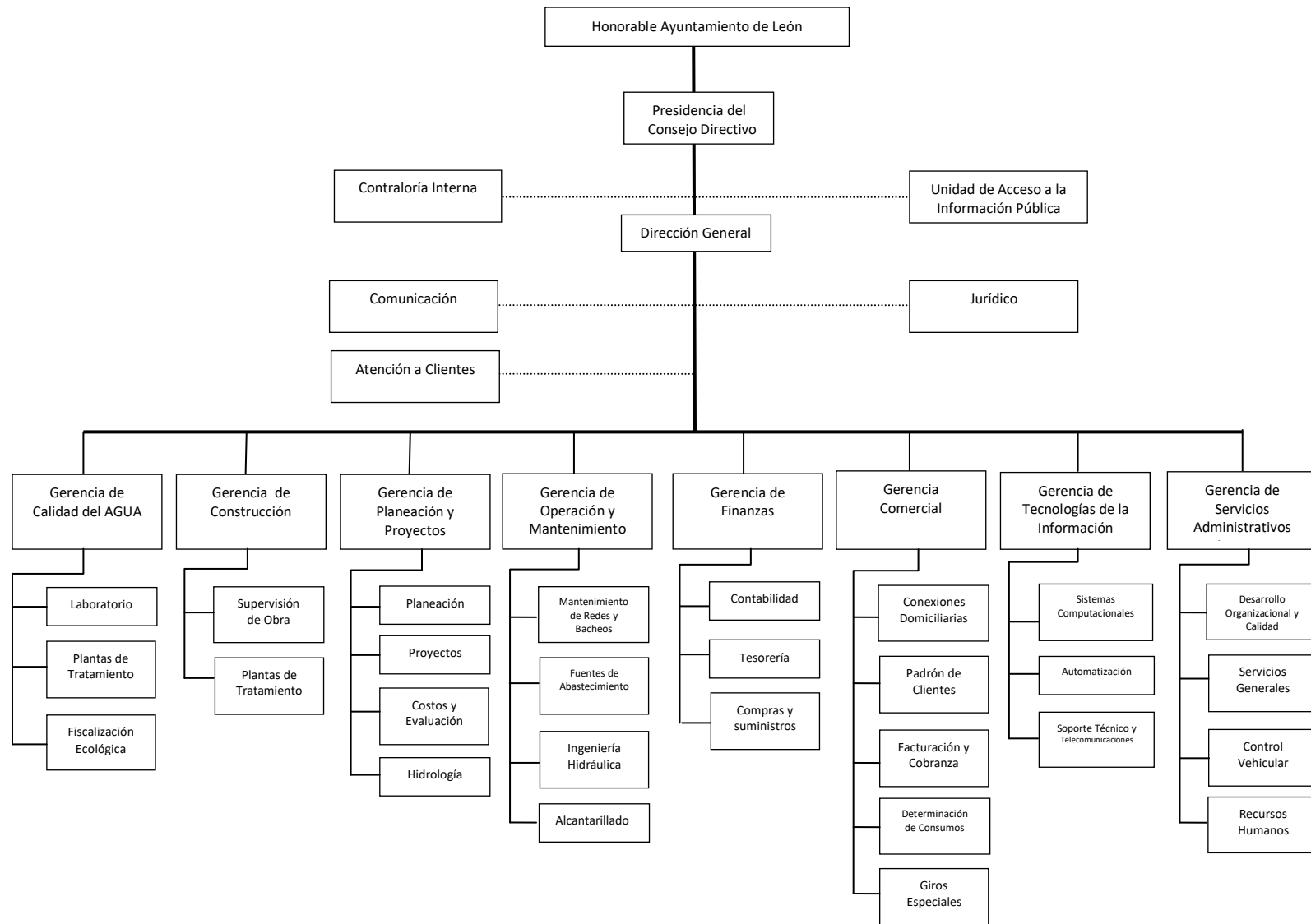
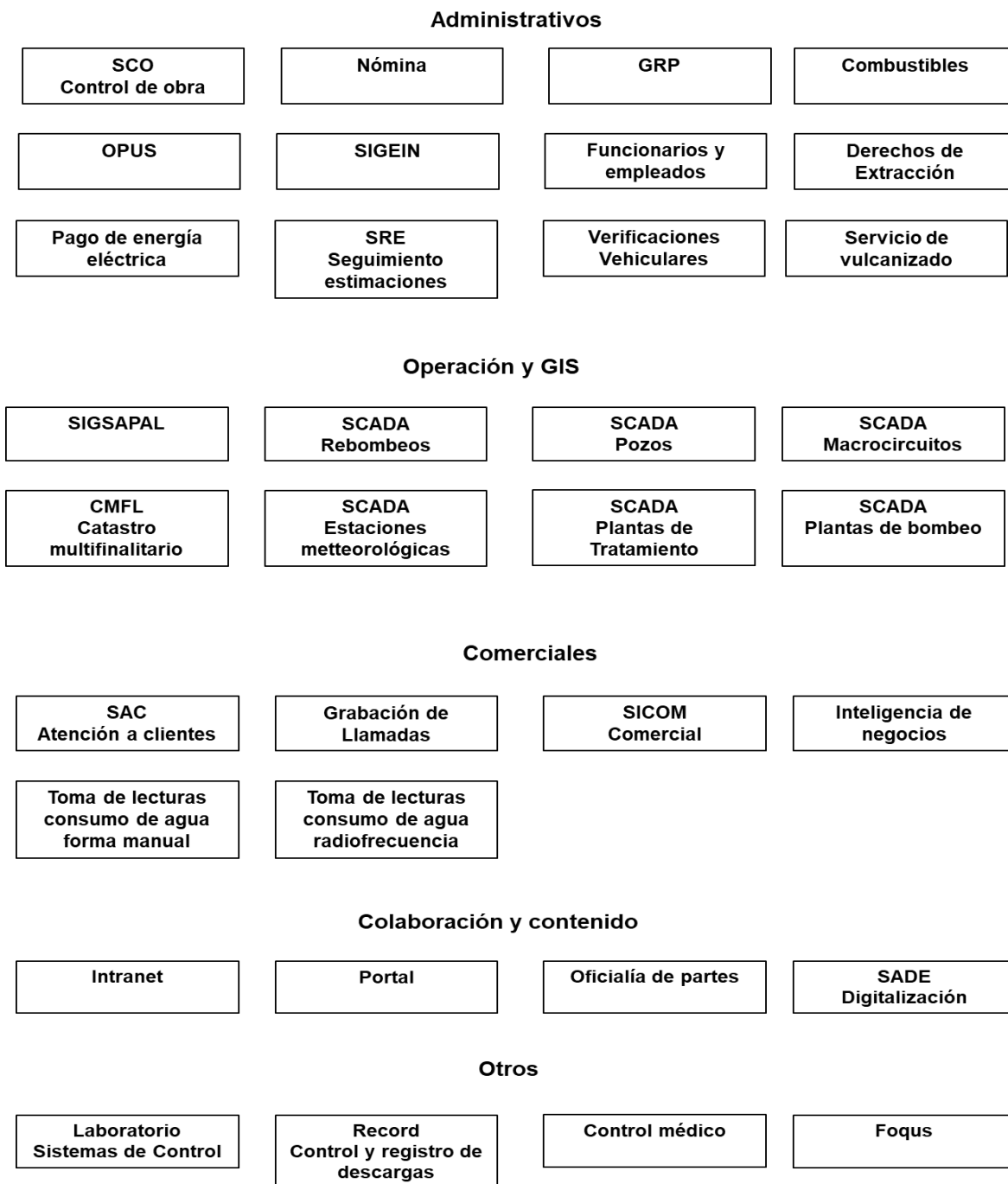


Figura 3.6
Red de sistemas computacionales Sapal



Fuente: Sapal (2012:154).

Por su parte, la estructura orgánica de Sapase Ecatepec se conforma en dos grandes áreas: 1) finanzas y administración y 2) operación y mantenimiento. La primera se encarga de programar y coordinar las actividades de recaudación, contabilidad, contratación, administración de la deuda pública y los gastos de las dependencias y áreas administrativas. En esta área se integró el departamento de sistemas, servidores y soporte técnico que tiene por objetivo proporcionar herramientas tecnológicas, garantizar el manejo adecuado de la información de los sistemas, así como planear y supervisar las funciones y actividades de las unidades administrativas (ver imagen 3.7). Desafortunadamente, las diferentes administraciones no han fortalecido este departamento en su diseño organizacional, responsable de coordinar y supervisar todo lo referente al manejo de información que genera la organización.⁴⁰

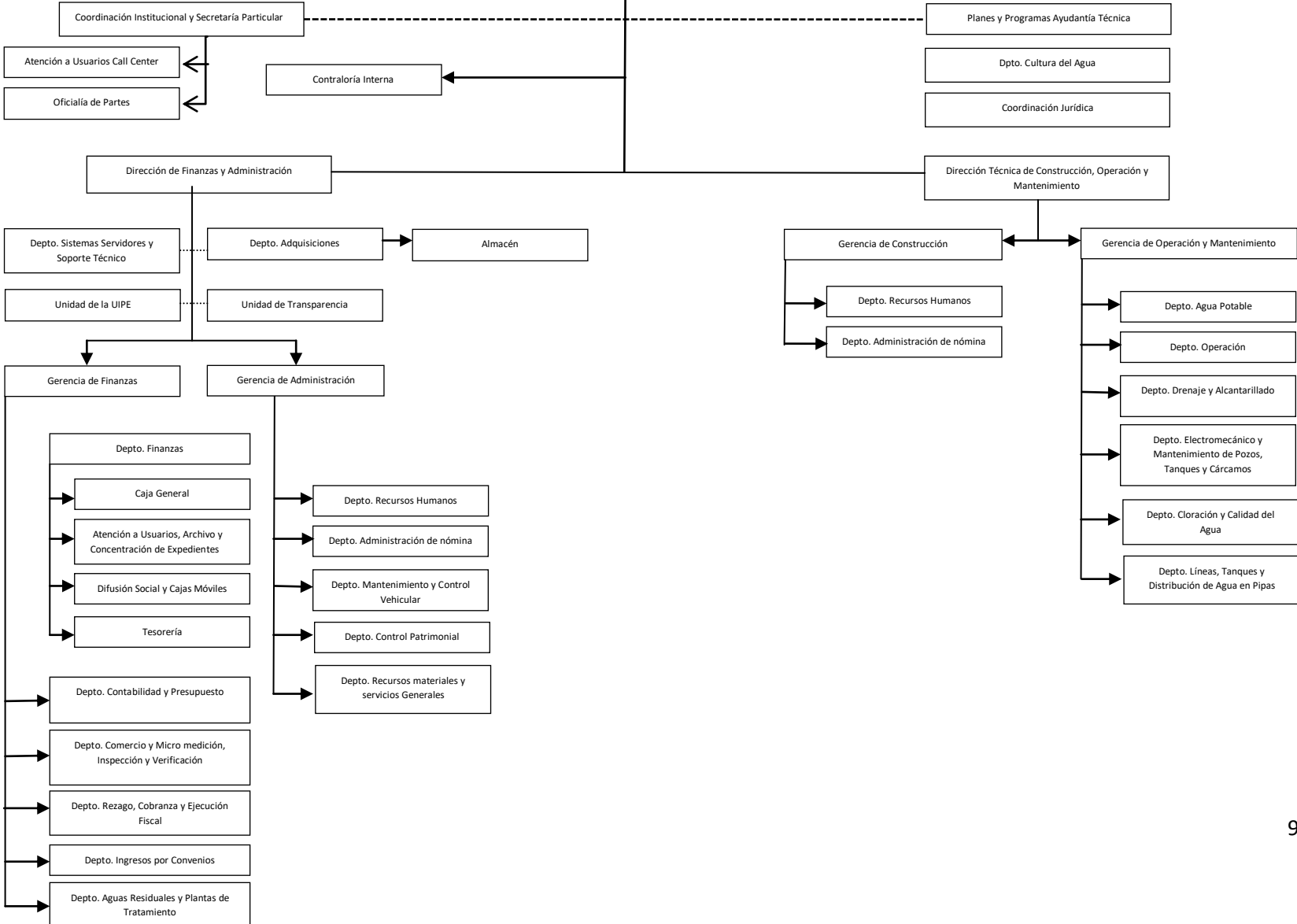
La Unidad de Transparencia y Contraloría Interna son áreas claves para los sistemas de información que, en este caso, dependen directamente de la Dirección General y no tienen el contrapeso de la Presidencia del Consejo Directivo como en el caso de León. El área de transparencia es el reflejo de la eficiencia de los sistemas de información, es a través de la cual se puede observar la cultura informacional y las características de sus sistemas.

Quando las áreas envían la información para dar atención a las solicitudes de transparencia, en ocasiones la envían con varias inconsistencias con las que no se puede responder. (Entrevistados Sapase, 2017)

La opacidad y manejo de la información de Sapase se identifica desde su página web [www. ipomex.gob.mx](http://www.ipomex.gob.mx), en la que se observa omisión de datos, información no actualizada y sistematizada, entre otros aspectos. También es importante considerar el papel de la Contraloría Interna dentro de la estructura orgánica porque es el órgano encargado de supervisar los procesos y obligaciones de las áreas. El inadecuado manejo de los procesos, que son generadores de información y, que además están relacionados con la corrupción, propicia sistemas ineficientes con información que no es confiable, resultado del inadecuado seguimiento de los proceso o de la corrupción.

⁴⁰ El responsable del Departamento de Sistemas, Servidores y Soporte técnico asegura que se han presentado propuestas para fortalecer el área de sistemas, pero no se cuentan con los recursos económicos para implementarlos. También, es importante comentar que la Gerencia de Finanzas, de acuerdo a la información proporcionada en entrevista, se encontraba creando su propia área de sistemas para desarrollar plataformas informáticas de apoyo a esta parte de la estructura, acción que duplicaría funciones y dividiría a la organización.

Consejo Directivo O.P.D.S.A.P.A.S.E



3.2.4 Alcance y límites del marco normativo y programático

En México, el tema de los sistemas de información está iniciando su proceso de consolidación, en el contexto de las políticas internacionales. El documento titulado “Transformar Nuestro Mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible” (ONU, 2018) fue adoptado por los 193 Estados Miembros de las Naciones Unidas, entre los que se encuentra México. Documento que incluye 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), siendo el sexto el correspondiente al agua limpia y saneamiento. Dentro de las iniciativas y acciones de la agenda, como instrumento de la política de sustentabilidad hídrica, la CNA estableció como parte de las iniciativas y acciones, el desarrollo de sistemas regionales de información para la gestión del agua por cuenca y acuífero (CNA, 2011:59).

Dentro del marco normativo nacional, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (2018) establece en su artículo 26, apartado B, la obligación del Estado de contar con un Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG), para lo cual se crea la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (LSNIEG),⁴¹ quedando el INEGI como responsable de la coordinación de dicho sistema, mismo que se estructura en cuatro subsistemas: 1) demográfica y social; 2) económica; 3) gobierno, seguridad pública e impartición de justicia y 4) geográfica y del medio ambiente, en donde se registra el tema del agua.

En 2004, la Ley de Aguas Nacionales (LAN) adiciona como parte de las atribuciones de la CNA integrar el Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del agua, mejor conocido como SINA. Para cumplir dicho fin, los Organismos de Cuenca participan en coordinación con los gobiernos de los estados, Ciudad de México (Distrito Federal) y Consejos de Cuenca. La Ley de Aguas lo considera como uno de los instrumentos básicos de la política hídrica nacional; la planificación y programación nacional y de las cuencas se sustenta en el sistema nacional y los sistemas regionales de información (LAN, 2016). Para coordinar la generación e integración de la información en materia de agua se creó el Comité Técnico Especializado Temático en Agua (CETAGUA), en 2009.

A nivel estatal, la Ley de Aguas en las entidades federativas tiene por objeto regular los recursos hídricos, de conformidad con los artículos 27, párrafo quinto y 115, fracción III, de la Constitución. En los diferentes ordenamientos estatales, cinco de los 32 estados integran el tema de sistemas de información (ver cuadro 3.17). El estado de Guerrero lo retoma en el título cuarto de su ley, donde

⁴¹ Esta Ley se publicó el 16 de abril de 2008.

establece que su sistema de información estatal estará a cargo de la Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del estado, mientras que los Ayuntamientos, organismos operadores y prestadores de los servicios serán los responsables de proporcionar los registros para su debido funcionamiento.

Cuadro 3.17
Estados que integran en la ley de aguas el tema de sistemas de información

Estado	Ley	Sistemas de Información de Agua
Guerrero	Ley de Aguas para el Estado Libre y Soberano de Guerrero	Título Cuarto Del Sistema Estatal de Información de los Servicios Públicos. Capítulo Único
México	Ley del Agua para el Estado de México y Municipios	Capítulo Décimo Primero Del Sistema de Información del Agua.
Michoacán	Ley del Agua y Gestión de Cuencas para el Estado de Michoacán	Capítulo Tercero Del Sistema Estatal de Información del Agua.
Puebla	Ley del Agua para el Estado de Puebla	Capítulo II Del Sistema Estatal de Información del Agua.
Tamaulipas	Ley de Aguas del Estado de Tamaulipas	Capítulo IV Del Sistema Estatal de Información del Sector Agua para el Estado.
Fuente: Elaboración propia con información de la Ley de Aguas de los estados de Guerrero (2008), México (2013), Michoacán (2007), Puebla (2012) y Tamaulipas (2013).		

En el caso de Michoacán, los sistemas de información son considerados como instrumentos básicos de la política hídrica estatal. La información que se genera a través del Sistema Estatal de Información del Agua permite formular programas integrales, participar en la vigilancia del agua suministrada para consumo humano, promover ante las autoridades competentes las medidas necesarias para la prevención de la contaminación de aguas superficiales o subterráneas, instrumentar mecanismos de respuesta ante emergencias hidroecológicas, establecer las acciones necesarias para preservar los recursos hídricos e impulsar la investigación y el conocimiento, en general, relativo al recurso hídrico.

La *Ley del Agua para el Estado de Puebla* estipula que las autoridades integrarán y mantendrán actualizado el sistema estatal en coordinación con las autoridades federales competentes y los prestadores del servicio público de agua contribuirán de forma oportuna con la información relativa al servicio.

Por su parte, en la *Ley de Aguas del Estado de Tamaulipas* el sistema estatal es considerado la fuente oficial de información que sustenta la toma de decisiones del sector. En esta Ley estatal se especifica que es una herramienta tecnológica donde se puedan analizar los resultados del diagnóstico del sector; las estrategias, líneas de acción y objetivos estratégicos del Programa Estratégico; el comportamiento y proyección de la oferta de agua; el comportamiento de los indicadores de gestión; y los avances físicos y económicos de los proyectos.

El ordenamiento del estado de México señala que la Secretaría del Agua y Obra Pública (SAOP) es la responsable de integrar el Sistema de Información del Agua con insumos informativos relativos a los recursos hídricos, servicios relacionados con el agua, ciclo hidrológico y usos, problemática del agua, políticas, programas, proyectos, infraestructura, obras, marco jurídico, tarifas, concesiones, asignaciones, permisos y autorizaciones otorgadas. La ley estatal lo refiere como una fuente de información, a pesar de explicar en sus diferentes fracciones sin embargo, el organismo operador de Ecatepec es de los que menos avanzados tiene en la materia.

La *Ley de Aguas para el Estado de Guanajuato* quedó abrogada a partir del 1 de enero de 2013, de conformidad con el artículo segundo transitorio del *Código Territorial para el Estado y los Municipios de Guanajuato*, contenido en el Decreto número 272, expedido por la Sexagésima Primera Legislatura del Congreso del Estado y publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato el 25 de septiembre de 2012. No se hace mención a los sistemas de información y, a pesar de eso, León es uno de los más avanzados en el tema.

Otra de las acciones del gobierno por avanzar en los sistemas de información se encuentra en el Programa Nacional Hidráulico (PNH) 2014-2018, instrumento de planificación con visión de largo plazo que define los elementos para transitar hacia la seguridad y sustentabilidad hídrica. En este programa especial, se plantea la modernización del Sistema Nacional de Información del Agua, de tal forma que a través de esta herramienta se tenga acceso a la información del sector, “de manera ágil, amena, moderna y eficaz” (PNH, 2014:60). Este tipo de acción se podría considerar limitado, porque la modernización tecnológica no es suficiente para crear sistemas eficientes y tampoco plantea un avance del tema a nivel institucional y organizacional en los diferentes niveles de gobierno y sectores involucrados en el recurso hídrico.

A pesar de los esfuerzos normativos y programáticos, no se tiene clara la problemática de los sistemas de información del agua en México. No se está considerando que los sistemas de los organismos operadores de agua son la base de la pirámide de la información, los que tienen los datos primarios que sustentan

buena parte de las estadísticas del INEGI, la CONAGUA y los diversos sistemas estatales y regionales. Un ejemplo de esto, lo plantea Aguilar al referirse a las estadísticas de la publicación *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento* de CONAGUA, ya que “a menudo se critica a esta información la credibilidad de varias de sus estadísticas, al provenir de organismos operadores que no siempre reportan las cifras reales” (2014:328-329).

La información del agua es de interés nacional⁴² y seguridad nacional⁴³ de acuerdo con los fundamentos establecidos en la Ley de Aguas Nacionales y la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, por lo tanto, es importante trabajar en la construcción de sistemas de información eficientes. La administración del recurso, los estudios e investigaciones, el diseño y la evaluación de las políticas públicas, la toma de decisiones y la ciudadanía dependen de los insumos informativos.

La revisión de los ordenamientos municipales de los casos permitió identificar que León cuenta con un Reglamento Interno de Trabajo que contempla en su capítulo XII la capacitación y el adiestramiento; mecanismos que ayudan al desarrollo de sistemas eficientes y consolidación de una cultura de la información. También, cuenta el documento de Políticas y Reglamento de Informática del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León, instrumento normativo que tiene por objetivo el manejo responsable de la información y uso de las tecnologías de la

⁴² Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica señala que:

Artículo 78.- Además de los temas señalados en las fracciones I a III del artículo 59 del presente ordenamiento, sólo podrá considerarse **Información de Interés Nacional** para efectos de esta Ley, la que satisfaga los cuatro criterios siguientes:

- a. Que se trate de temas, grupos de datos o indicadores que deban conocer los Subsistemas a que se refiere el último párrafo del artículo 17 de este ordenamiento.
- b. Resulte necesaria para sustentar el diseño y la evaluación de las políticas públicas de alcance nacional.
- c. Sea generada en forma regular y periódica.
- d. Se elabore con base en una metodología científicamente sustentada.

⁴³ Ley de Aguas Nacionales. Capítulo I BIS Conocimiento sobre las Aguas Nacionales.

Artículo 19 BIS. En tratándose de un asunto de seguridad nacional y conforme a lo dispuesto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, "la Comisión" será responsable, con el concurso de los Organismos de Cuenca y con el apoyo que considere necesario de los gobiernos de los estados, del Distrito Federal y de los municipios, así como de asociaciones de usuarios y de particulares, de realizar periódica, sistemática y prioritariamente los estudios y evaluaciones necesarias para ampliar y profundizar el conocimiento acerca de la ocurrencia del agua en el ciclo hidrológico, con el propósito de mejorar la información y los análisis sobre los recursos hídricos, su comportamiento, sus fuentes diversas superficiales y del subsuelo, su potencial y limitaciones, así como las formas para su mejor gestión.

información. Este reglamento junto con los procesos⁴⁴ son herramientas que dan cuenta de métodos de trabajo, las tareas del personal y uso de los recursos tecnológicos, elementos centrales de los sistemas de información. Finalmente, esto habla de que es una institución más sólida y avanzada en el tema.

⁴⁴ Los procesos son documento similares a un manual de procedimientos.

Capítulo IV Los sistemas de información de los organismos operadores de agua en León y Ecatepec: un estudio comparado

El cuarto capítulo tiene como propósito presentar los resultados del análisis, así como determinar los alcances de los instrumentos empleados para la recolección de información y validar la pertinencia de su aplicación a otros casos de estudio. Para ello, en una primera etapa, se presentan los resultados del análisis descriptivo de los datos obtenidos, que apoyan los hallazgos del estudio comparado. En una segunda etapa, la aplicación del modelo de regresión logística permite que el nivel de análisis sea explicativo, ya que es posible identificar los factores asociados a la eficiencia de los sistemas de información en los organismos operadores de agua en los municipios de León y Ecatepec.

4.1 Resultados del análisis descriptivo
4.1.1 Análisis de la variable dependiente

Los organismos operadores de agua son sistemas de información, pues cada una de sus estructuras genera datos e información como resultado del servicio público que ofrecen. Uno de los aspectos destacados de los SI es su eficiencia, para dar cumplimiento a las metas y objetivos institucionales y atención a las demandas ciudadanas. Para analizar la eficiencia de los sistemas de información (variable dependiente en este estudio), los instrumentos de recolección de información (cuestionarios) incorporaron preguntas que permitieron construir un índice de eficiencia a partir de 13 indicadores, así como preguntas relativas a las características que hacen que un SI sea eficiente (ver cuadro 4.1 en anexos II).

Los indicadores empleados para construir la variable dependiente, muestran que los casos comparados son diferentes en sus niveles de eficiencia y similares en cómo los definen, si se considera que cuentan con sistemas de información, los soportes que utilizan y cuál es el aspecto o elemento principal que determina el buen manejo de la información en sus organizaciones (ver cuadro 4.2).

Cuadro 4.2
Similitudes y diferencias de la variable dependiente

Características de los sistemas de información	Similares	Diferentes
Índice de eficiencia de los sistemas de información.		•
Cuentan con sistemas de información.	•	
Concepto de sistema de información.	•	
Soporte y desarrollo tecnológico de los sistemas de información.	•	
Aspecto que determina el buen desempeño del manejo de información.	•	
Fuente: Elaboración propia.		

El índice de eficiencia ofrece un panorama general de las características y el manejo que se tiene de la información en los organismos operadores analizados en este estudio. Los sistemas del organismo operador de Ecatepec obtuvieron una calificación promedio de 6.0 en cada una de sus características, a excepción del indicador de difusión que obtuvo una calificación promedio de 5.7, la más baja de los trece indicadores del índice, indicador relacionado al conocimiento y a la idea de compartir información. El caso de León logró un promedio de 8.0 en cada uno de sus indicadores (ver cuadro 4.3 en anexos II). Esto significa que el organismo leonés es más eficiente que el mexiquense.

La grafica 4.1 (ver anexos II) identifica que las áreas que mejor cumplen con las características de un sistema de información eficiente en la estructura de Ecatepec son: en la dirección, la dirección general; en la operativa, gerencia de operación y mantenimiento y en el área administrativa, la gerencia de finanzas. Únicamente el 1% consideró en esta categoría a todas las áreas, el 25% no sabe y otro 15% prefirió no contestar. Las omisiones de respuestas suman el 40%, esto habla de una falta de comunicación de la información entre las áreas y desconocimiento de las actividades informativas entre las diferentes estructuras.

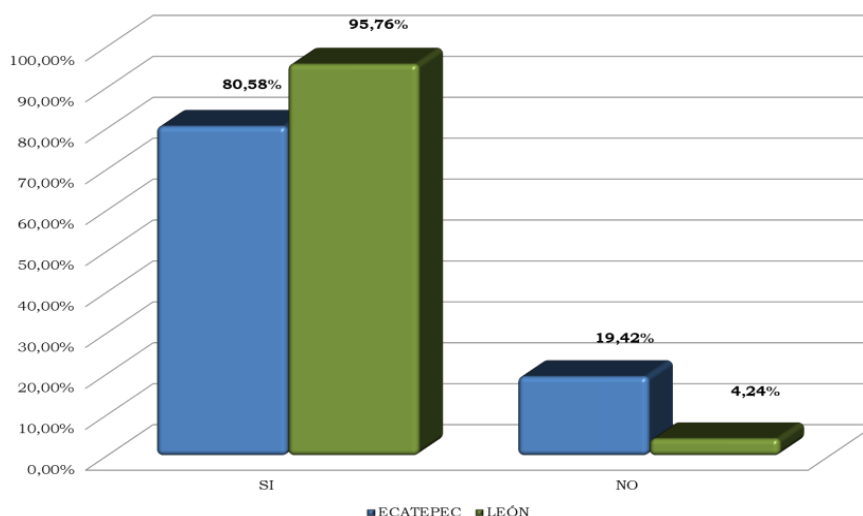
Por otro lado, el 17% de los encuestados de SAPASE Ecatepec consideraron que ninguna de las áreas de la organización cumple con las características de un sistema de información eficiente y, otro 17% no quiso contestar⁴⁵. Las áreas con mayores deficiencias en sus sistemas son: atención a usuarios, gerencia de operación y mantenimiento y la gerencia administrativa (ver grafica 4.2 en anexos II); deficiencias que se reflejan en una mala atención a las solicitudes de la ciudadanía, problemas para garantizar el suministro de agua potable y el oportuno desalojo de las aguas pluviales y sanitarias; así como para organizar, tramitar y llevar el control de cada una de las actividades administrativas de las direcciones ante las instancias correspondientes.

En León, las áreas mejor calificadas fueron: departamento de comunicación, la gerencia comercial y la gerencia de planeación y proyectos. Las áreas que menos cumplen son: departamento jurídico, gerencia de servicios administrativos de apoyo y la gerencia de construcción. Sus sistemas de información tienen un nivel de eficiencia inferior al resto de las estructuras de la organización con impactos en los procesos y actividades con las áreas que tienen comunicación y comparten insumos informativos, así como en sus actividades, procesos y atribuciones de ley.

⁴⁵ Algunos de los encuestados comentaron que preferían no contestar esta pregunta para no evidenciar a sus compañeros de trabajo.

Como parte de la descripción de la variable dependiente se preguntó a los encuestados si contaban con sistemas de información. Los dos casos de estudio afirmaron que en sus áreas de trabajo tienen sistemas en una proporción de 80.58% (Ecatepec) y 95.76% (León), ver gráfica 4.3. Para el caso específico de los directivos, en León todos opinaron que cuentan con sistemas de información, mientras en Ecatepec el director general y un jefe de departamento comentaron que no cuentan con sistemas⁴⁶ (ver cuadro 4.4 en anexos II).

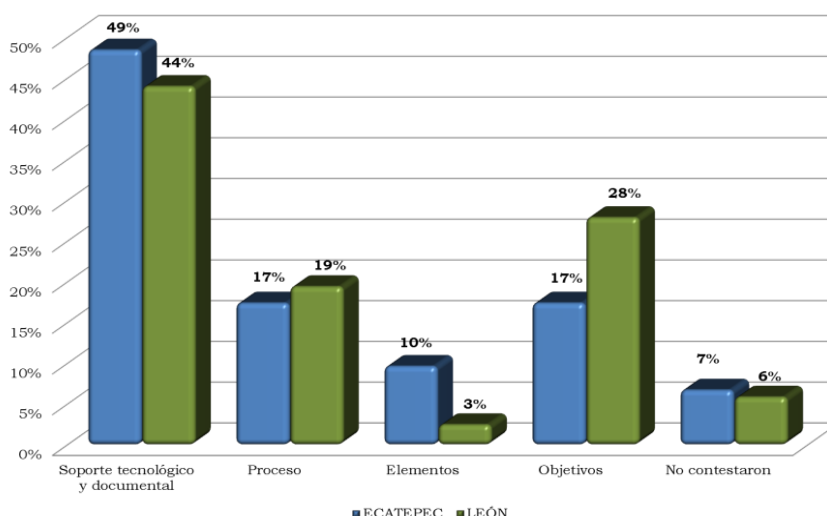
Gráfica 4.3
¿Su área de trabajo, cuenta con sistemas de información?



Al preguntar ¿usted qué entiende por sistemas de información? En primer lugar, el 49% (Ecatepec) y 44% (León) de los encuestados lo asociaron al componente de soporte documental o tecnológico (ver gráfica 4.4 y cuadro 4.5 en anexos II), donde se registra y/o consulta información (hardware, software, redes de comunicación, internet, archivos físicos y digitales, plataformas, etc.). Esto reitera la idea que ha imperado en los diferentes campos de las ciencias: los sistemas de información considerados como herramientas tecnológicas y procesos mecánicos.

⁴⁶ A pesar de que una mayoría respondió que contaba con un sistema de información en el organismo operador mexicano, se observó que los encuestados tardaban en contestar. El término les generó dudas, no tienen un referente claro en su lugar de trabajo y las definiciones que proporcionaron hizo complejo el proceso de codificación y análisis.

Gráfica 4.4
¿Qué entiende usted por sistemas de información?



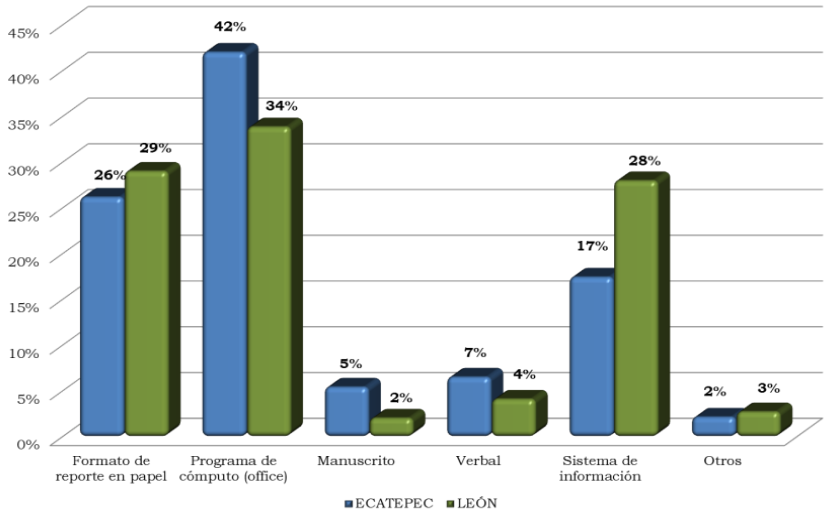
En segundo lugar, para el caso de Ecatepec el término está asociado a los procesos de los datos en información (selección, representación, organización, almacenamiento, uso y diseminación) y objetivos (producir informes, proporcionar información, apoyo a las actividades, control y toma de decisiones). Para el organismo leonés, las respuestas estuvieron asociadas a los objetivos y su estructura directiva fue la única en mostrar una preferencia en esta categoría como un elemento para la toma de decisiones.

En tercer lugar, para ambos casos, se encuentran los elementos que integran un sistema: personas, datos y procedimientos. En cada una de estas tres categorías hay elementos que definen a un sistema, sin embargo no existe una idea integral con un enfoque social. Algunas respuestas están orientadas a procesos y objetivos, pero siempre, con una visión de herramientas de trabajo que auxilian a sus actividades laborales. El personal no considera a los sistemas de información como parte del engranaje organizacional del que forman parte.

Otro elemento útil para caracterizar al objeto de estudio es su soporte y desarrollo tecnológico que tienen la capacidad de distribuir el poder de la información. La gráfica 4.5 indica que los principales tipos de soporte de la información son los programas de cómputo y los formatos en papel. En una tercera posición se identifican las plataformas tecnológicas consideradas como sistemas de información (ver cuadro 4.6 en anexos II). En esta categoría, algunos casos en Ecatepec consideraron los programas de cómputo y las plataformas externas del Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI), la CONAGUA y la CAEM. La información se almacenan

en diferentes soportes y formatos, imposibilitando el abstraer los recursos y tener un control de la información generada por toda la organización pública.

Gráfica 4.5
Tipos de soporte de la información



A través de la gráfica 4.5 se observa que ambos organismos operadores tienen características similares. Sin embargo, las estructuras de dirección general, la administrativa y la operativa de León cuentan con plataformas o sistemas de información desarrollados por el propio organismo. En el caso particular de Ecatepec, la estructura operativa, a excepción del departamento de pipas, no cuenta con plataformas tecnológicas (ver cuadro 4.6 en anexos II), además es un área donde el personal que labora en campo registran datos e información en formatos en papel para archivo físico, carece de personal para el manejo informativo, equipo de cómputo, servicio de internet regular y nuevas tecnologías que le permitan el adecuado registro, almacenamiento, proceso y análisis de los datos e información.

Los departamentos de agua, alcantarillado y operación de pozos no cuentan con registros digitales, actualizados e históricos, así como análisis de los datos e información que se generan diariamente; circunstancias que contribuyen a la ineficiencia del suministro de agua potable, desalojo de aguas pluviales y atención de las demandas ciudadanas. El departamento de operación de pozos no tiene el personal necesario para el manejo de datos e información, equipo de cómputo suficiente y servicio de internet regular. En drenaje y alcantarillado los empleados utilizan formatos y libretas para sus registros, a los que les sacan copia y archivan en casa porque se pierden en las oficinas.

Como parte de la caracterización de los sistemas, se preguntó al personal operativo y directivo cuál consideraban que era el aspecto principal que determinaba el tener un buen desempeño en el manejo de la información o eficiencia en sus sistemas (ver gráfica 4.6 en anexos II). La capacitación y el trabajo en equipo fueron, para ambos casos, las respuestas explicativas al cuestionamiento. En el organismo de León, ninguno de los encuestados, consideró que los recursos materiales explicaran el desempeño en el manejo de la información. En este sentido, se confirma que los recursos humanos son el eje central de lo estos sistemas sociales informativos.

4.1.2 Análisis descriptivo de las variables independientes

4.1.2.1 Variable político administrativo

Los sistemas de información como sistemas abiertos se pueden estudiar a partir del ambiente organizacional de lo político administrativo. Variable independiente que se puede estudiar a través de la forma en cómo fueron incorporados o contratados y la rotación de personal de los recursos humanos en organizaciones del servicio de agua potable.

Cuadro 4.7
Similitudes y diferencias de los indicadores de la variable político administrativo

Político administrativo		Similares	Diferentes
Contratación (Mérito, Patrimonialismo Clientelismo)	Perfil profesional		•
	Grado académico (directivos)	•	
	Grado académico (empleados)		•
	Experiencia laboral en el sector del agua	•	
Rotación de personal	Antigüedad laboral (directivos)		•
	Antigüedad laboral (empleados)	•	
	Cambios administrativos y de personal		•
Fuente: Elaboración propia.			

Los cargos en la administración pública son una profesión y tienen una responsabilidad del deber, es por eso, que se debe incorporar personal de acuerdo a un perfil de puestos. En Ecatepec, el área administrativa tiene más personal con formación en ciencias políticas y sociales (29%) y físico-matemáticas y de las ingenierías (21%), que en el campo de las ciencias económico-administrativas (14%). La estructura operativa no registró profesionales en el área de la biología y ciencias de la salud (ver gráfica 4.7 en anexos II). La organización no cuenta con el personal y equipo de laboratorio necesarios para realizar los

estudios correspondientes a la calidad del agua, esto de acuerdo con testimonios del área.

En este organismo operador predomina el personal sin estudios en cada una de sus estructuras. Del total de los directivos, el 36% tienen una formación en las ciencias políticas y sociales y el 14% no cuenta con estudios profesionales, mientras el 57% de los empleados no registró estudios profesionales ni técnicos (ver gráficas 4.8 en anexos II). De acuerdo con personal del área de recursos humanos, no se cuenta con un sistema basado en el mérito o evaluación de puestos.

Usted sabe cómo esto, aquí no hay una evaluación de perfil de puestos.
(Entrevistados Sapase, 2017)

En León existe un mejor equilibrio entre el perfil profesional y las estructuras de la organización. La incorporación de su personal se basa en la competencia y el mérito. El 71% de los registros del área operativa corresponden al campo de las ciencias físico-matemáticas y de las ingenierías. Por su parte, el área administrativa tiene un perfil profesional en las ciencias físico-matemáticas y de las ingenierías (37%) y económico-administrativas (23%). Tan sólo el 2% del cuerpo directivo no está titulado y el 26% de los empleados no cuenta con estudios profesionales (ver gráficas 4.7 y 4.8 en anexos II).

El indicador de grado académico del personal directivo tiene un comportamiento similar en ambos casos, poco más del 60% tienen estudios de licenciatura. La diferencia se observa en el grupo de los empleados, en Ecatepec el 65% tiene estudios de secundaria, bachillerato y técnicos, mientras en León el 55% tiene licenciatura y el 14% maestría (ver gráfica 4.9 en anexos II). Aunque, la información proporcionada vía transparencia por el organismo mexiquense, revela varias omisiones en el nivel académico del cuerpo directivo y algunos perfiles profesionales no corresponden al perfil de puestos (ver cuadro 4.8 en anexos II).

Por lo que respecta a la experiencia profesional en el sector del agua, en ambos casos, más del 80% confirmó que no tenía antecedentes laborales en alguna otra organización del sector (ver gráfica 4.10 en anexos II). Su experiencia profesional la adquirieron a partir de su incorporación a los organismos operadores. Esto significa que este indicador, al menos en estos casos, no es significativo en la eficiencia de los sistemas de información.

La antigüedad laboral es otro indicador clave en la gestión de los recursos humanos. El 39% de los empleados del organismo mexiquense han laborado por

periodos de 12 a 18 años y un 23% de 18 a 48 años. Por su parte, el 61% de los directivos ha tenido una permanencia laboral de un año y medio, suponiendo una alta rotación del personal (ver gráfica 4.11 en anexos II). Supuesto que se confirma con la información proporcionada en el cuadro 4.8 de los anexos II, la cual indica que durante el periodo administrativo 2016 - 2018 hubo diversos cambios con el personal directivo, sobre todo, en la estructura administrativa. Las áreas que tuvieron rotaciones de cuatro a siete veces fueron la dirección de finanzas y administración; las gerencias de finanzas y la de administración; los departamentos de finanzas, recursos materiales, cajas móviles, comercialización, cobranza y convenios.

Para el caso de León, la permanencia laboral y la separación del organismo operador con la política han sido claves para el éxito de la organización, de acuerdo con algunos responsables de área. El 55% del personal directivo tiene una antigüedad entre los rangos de 12 a 18 y de 18 a 48 años, mientras el 55% de los empleados están en los rangos de 6 a 12 y de 18 a 48 años (ver gráfica 4.11 de los anexos II). La rotación de su personal durante el periodo de 2016 a 2018 fue menos significativa, pero con cambios en la presidencia del consejo directivo y la dirección general (ver cuadro 4.9 en anexos II).

La rotación en Sapal es muy baja, el año pasado salió el Gerente de Operación que tenía, toda la vida. No hubo desbalance porque tenía gente capacitada de tras de él... Salió el Director General y, bueno, se quedó toda la estructura gerencial, entonces no hubo gran movimiento (Entrevistados Sapal, 2017).

La rotación del cuerpo directivo no es algo que caracterice a la organización de León, pero durante el periodo administrativo 2016-2018, la dirección general tuvo dos directores y un encargado de despacho. Un ejemplo de la permanencia del cuerpo directivo es Felipe Polo, ex director de Sapal, quien estuvo al frente del organismo por 15 años.

Bueno, la historia es que estuve 15 años como director de Sapal a base de resultados. No había quien pudiera decir que no estábamos dando resultados, la eficiencia subió del 40 – 39% al 66% (Felipe Polo, 2017).

Como parte del análisis de la variable de lo político administrativo se preguntó sobre la disponibilidad de la información con respecto a los cambios administrativos y de personal. En el caso Leonés, el 74% dispone de toda la información en los cambios administrativos y el 68% afirmó que siempre queda disponible cuando se presentan cambios en el personal (ver las gráficas 4.12 y 4.13 de los anexos II). El comportamiento de este indicador, de acuerdo con

algunos comentarios de los encuestados, está en razón de que el organismo es independiente y autónomo de la presidencia municipal.

Sapal no tiene problemas con la información en los cambios administrativos porque es autónomo e independiente de la presidencia municipal, aunque a veces tememos que esto se pueda terminar (Entrevistados Sapal, 2017).

En Ecatepec, la disponibilidad y conocimiento de la información depende, en buena medida, por las relaciones de los grupos de partido y la falta de una administración independiente del Ayuntamiento. El 48% opinó que durante los cambios administrativos se proporciona casi toda y alguna información a la nueva administración. En los cambio de personal, el 33% respondió que algunas veces y el 25% consideró que siempre queda la información disponible para uso y conocimiento de la nueva personal que ocupará el cargo (ver las gráficas 4.12 y 4.13 de los anexos II).

Yo, al menos en esta administración, sí recibí toda la información porque veníamos del mismo partido y grupo [...] A veces hay mucha división, pero en este caso, había una buena relación con la persona que estaba en el cargo [...] Hay unos tres que dicen: “la información es mía, me la llevo” (Entrevistados Sapase, 2017).

Para garantizar sistemas eficientes, los organismos operadores deben contar con cuadros de profesionales de acuerdo al perfil de puestos; el personal debe estar capacitado y tener una formación profesional o técnica, de acuerdo al área donde se va a desempeñar. Asimismo, los cuadros directivos deben tener la oportunidad de formar una trayectoria laboral con una antigüedad que pueda ser mayor a tres años administrativos, que junto con una cultura de la información ayuden a preservar los recursos informativos durante los procesos de los cambios administrativos y rotación de personal.

4.1.2.2 Variable poder

El poder es una relación entre los actores asimétrica que, dentro del tema de los sistemas de información, se puede analizar con los indicadores de la cooperación, toma de decisiones, sanciones y asimetría de la información (ver cuadro 4.10). La finalidad es estudiar la relación que tienen los actores con los flujos informativos para explicar los diferentes niveles de eficiencia de los sistemas de información que presentan los organismos operadores.

Cuadro 4.10
Similitudes y diferencias de los indicadores de la variable poder

Poder		Similares	Diferentes
Compartir/cooperar	Compartir información		•
	Motivos por los que no se comparte la información		•
Toma de decisiones			•
Sanaciones	Sanciones		•
	Tipos de sanciones		•
Asimetría de la información	Flujos de información en la estructura organizacional.	•	
	Nivel jerárquico y actores en los que se concentra la información		•
Fuente: Elaboración propia.			

El no compartir la información es una forma de control y poder sobre el otro. En León, con un nivel de eficiencia alto, la información de su sistema se comparte en un 47% siempre y casi siempre en un 39%. Cuando no se comparten los insumos informativos se debe a la falta de organización (44%) y de comunicación (27%); esto es, en ocasiones la carga de trabajo no permite procesar la información en tiempo, no se cuentan con los medios para su difusión y la falta de iniciativa del personal para comunicarse (ver las gráficas 4.14 y 4.15 en anexos II). Al respecto, el ex director Felipe Polo comentó que una forma de contrarrestar el poder informativo y el conocimiento de algunos actores fue generar y sistematizar información indispensable para el desarrollo de las actividades del organismo y contar con los soportes necesarios para compartirla y consultarla.

¿Cómo se le fue quitando poder a la gente? En todos los organismos operadores siempre hay personas que saben dónde están las válvulas, saben dónde hacen los nodos de cambios de dirección de drenajes y así. Entonces, ¿cómo se los fuimos quitando? Por ejemplo, metimos un sistema de cartografía, se hizo el levantamiento de toda la infraestructura de la ciudad [...] Había que compartir la información [...] Ya no necesitas ir a ver al de operación para preguntarle “oye, ¿de dónde te vas a conectar?” No le tienes que preguntar, ya está la información en la computadora, sabes cuál es el gasto que se tiene ahorita (Polo, 2017).

En el caso mexiquense, el 55% consideró que algunas veces y pocas ocasiones se comparte la información por motivos de la división de grupos e intereses políticos (23%), la falta de organización en el área de trabajo (20%) y el fenómeno del patrimonialismo (17%). Los motivos responden más a circunstancias culturales y relaciones de poder que a cuestiones de las cargas de trabajo, como se mencionó en el caso de León (ver las gráficas 4.14 y 4.15 en anexos II).

Son envidiosos y por ignorancia. Piensan que es de su propiedad y dicen: "a mí me costó".

Está muy politizado, hay muchas subdivisiones dentro del organismo.

El celo que tienen las áreas por la información. (Entrevistados Sapase, 2017).

¿Qué sucede cuando no se proporciona la información solicitada? El 75% de los entrevistados en Ecatepec consideró que nunca y en pocas ocasiones se ha presentado algún tipo de sanción, a pesar de que poco más del 50% comentó que no es un organismos acostumbrado a compartir la información. Regularmente, cuando se presentan este tipo de situaciones, hay una llamada de atención al personal (47%), ver gráficas 4.16 y 4.17 en anexos II. Las sanciones administrativas solamente se han aplicado en el incumplimiento de los requerimientos de información externos a la organización.

Un recordatorio, hasta ahí. Ya cuando lo vuelve hacer, ya le solicito a la contraloría que intervenga (Entrevistados Sapase, 2017).

En una ocasión llegó una solicitud a Sapase, no se pudo entregar a tiempo y hubo una sanción administrativa. El director me dijo: "Es tu obligación entregar a tiempo, tú asumirás parte de la sanción y el organismo otra parte". Tuve que asumir la responsabilidad a pesar de que fue un problema ocasionado por el departamento que no me entregó la información a tiempo (Entrevistados Sapase, 2017).

Por su parte, en León el 51% manifestó que nunca se ha presentado una sanción dentro de la organización (ver gráficas 4.15 de los anexos). Tienen claro que una negativa a entregar la información los hace sujetos de sanciones administrativas o llamas de atención, como lo muestra la gráfica 4.17 en anexos II.

Cambia la administración y Sapal sigue. No se llevan información, cambia el estilo de administración pero todo lo demás se conserva. Sapal es muy fuerte en su sistema contable, siempre se nos pide que cumplamos con la normatividad y con mejoras continuas (Entrevistados Sapal, 2017).

Entre áreas explicamos cuál es el requerimiento y regularmente entregamos. No estamos aislados; además, como rendimos cuentas ante los consejeros y tenemos un sistema de comisiones que es ir a rendir cuentas, no sucede (Entrevistados Sapal, 2017).

A través de la toma de decisiones se concreta el ejercicio del poder. ¿Con base en qué criterio se toman las decisiones? En León se respaldan, en primer lugar, en la información (32%) y, en segundo lugar, en el equipo de trabajo (31%); es un modelo de toma de decisiones más racional. La información y la consulta con el equipo de trabajo, permite al personal directivo y operativo seleccionar la mejor

alternativa o curso de acción para la solución de problemas y logro de objetivos (ver gráfica 4.18 en anexos II).

En Ecatepec, primero se contempla la experiencia del tomador de decisiones (33%) y después la información de los sistemas (30%); se mueve más hacia un modelo político, donde las acciones están en función de las preferencias e intereses de los actores. A pesar de considerar a la información como un elemento que respalda la toma de decisiones, en la práctica la ineficiencia de los sistemas de información dificultan su concreción.

A veces tenemos que hacer reparaciones en la infraestructura hidráulica y no contamos con mapas o información para ubicar tuberías. En ocasiones son los vecinos quienes nos dan información de las obras o de las ubicaciones de las tuberías (Entrevistados Sapase, 2017).

De autoridades superiores vienen indicaciones y hay que acatarlas, aunque no estemos de acuerdo (Entrevistados Sapase, 2017).

Para analizar la asimetría de la información, se preguntó sobre el manejo de los flujos de la información y comunicación en los niveles jerárquicos de las organizaciones. El poder informativo de los dos organismos operadores fluye de manera vertical, de arriba hacia abajo. La información, en León, es supervisada por los jefes de departamento y gerentes. En el caso de Ecatepec por el jefe superior inmediato (ver gráfica 4.19 en anexos II).

Por otro lado, tan sólo el 17% de los encuestados mexiquenses opinó que los jefes de departamento, gerentes y directores cuenten con una buena comunicación y conocimiento de la información. Son los encargados de cada área y sus empleados los que tienen el poder de acceso y conocimiento informativo (61%). En León la información que se genera de manera interna se comunica de manera efectiva entre los directivos (30%) y los encargados de área y empleados (30%). (ver gráfica 4.20 en anexos II).

Todas las áreas de la organización de León están obligadas a presentar reportes de actividades a la dirección general con una periodicidad mensual, semanal o diaria, dependiendo del área de trabajo. El 33% de los encuestados en Ecatepec afirman que la información se comparte o reporta a dirección general cuando es requerida. Esto confirma que no todas las áreas presentan un reporte periódico a la autoridad máxima del organismo (ver gráfica 4.21 en anexos II). Hay quienes comentaron que hay un área de la estructura que tiene un vínculo de trabajo directo al Ayuntamiento y poco se sabe de la información y actividades que desarrolla.

El [...] reporta directamente al Ayuntamiento del municipio. La persona responsable de área está en Ayuntamiento, viene pero se puede localizar allá (Entrevistados Sapase, 2017).

Los sistemas de información de los organismos son diferentes en la forma de compartir la información, la toma de decisiones, las sanciones y la asimetría de la información con respecto al nivel jerárquico y actores en los que se concentra la información. Para lograr la eficiencia de los sistemas es importante que se comparta la información, evitar un modelo político en la toma de decisiones y fundamentarla en la información, aplicar medidas de sanción en caso de algún ejercicio inadecuado y fomentar una comunicación horizontal y vertical dentro de las estructuras de las organizaciones.

4.1.2.3 Variable cultura organizacional

Este apartado pretende identificar valores, creencias, ideologías, hábitos y costumbres que existen en las organizaciones del servicio de agua y su relación con la eficiencia de los sistemas de información. Se pretende identificar cuál de los dos casos ha incorporado en su cultura organizacional constructos que consoliden sistemas de información eficientes por medio de la capacitación, los estímulos y las reglas formales e informales (ver cuadro 4.11).

Cuadro 4.11
Similitudes y diferencias de los indicadores de la variable cultura organizacional

Cultura organizacional	Similares	Diferentes
Capacitación.		•
Estímulos.	•	
Reglas formales.	•	
Reglas informales.	•	
Fuente: Elaboración propia.		

La capacitación de los recursos humanos permite interiorizar valores, creencias, ideologías, normas y dinámicas de trabajo en materia de información. En el organismo de León el 82% del personal respondió que han recibido capacitación por parte de la organización. En Ecatepec el 33% respondió que “sí” ha recibido algún tipo de capacitación referente al tema de transparencia o informal por parte del personal del área en la que se encuentran adscritos (ver gráfica 4.22 en anexos II).

El departamento de recursos humanos no ha impartido ese tipo de capacitación [...] Los compañeros de trabajo, aquí mismo, nos orientan o explican (Entrevistados Sapase, 2017).

En ambos casos, alrededor del 80% opinan que no han recibido ningún tipo de estímulo por el buen trabajo y manejo que tienen de la información en sus sistemas. En Ecatepec (13%) y León (19%) quienes han recibido algún tipo de reconocimiento ha sido de tipo verbal (ver gráfica 4.23 en anexos II).

Las reglas son otra forma de control y manejo de la información sobre los sujetos. Al preguntarles ¿cuál es el reglamento, ley o normatividad que regula la información que generan en su área de trabajo? Ninguno de los casos identificó con claridad algún documento normativo que regule el manejo de la información. El Reglamento Interno de Sapal y el Manual de Procedimientos de Sapase fueron las referencias más próximas a un documento regulador de los procesos informativos organizacionales. Más de la mitad de los encuestados se agruparon en las categorías de no contestó, no existe y no sabía (ver gráfica 4.24 en anexos II).

¿Qué papel juegan las costumbres y hábitos informativos? Estas reglas informales también forman parte de la cultura de los sistemas de información. Entre el 79% (León) y el 84% (Ecatepec) del personal encuestado asegura que las diversas estructuras de las organizaciones han implementado ciertas rutinas de trabajo para generar, procesar y analizar la información (ver gráfica 4.25 en anexos II).

Al indagar cuáles son los factores que impiden consolidar sistemas de información eficientes, en Ecatepec opinaron que es la falta de capacitación (44%) y, en León, la resistencia a cambiar las dinámicas de trabajo (36%). En ambos casos respondieron que el personal sindicalizado tiene dificultades de adaptarse a nuevas herramientas y dinámicas de trabajo que permitan un mejor manejo de la información (ver gráficas 4.26 y 4.27 en anexos II).

La pregunta seis del cuestionario tuvo la intención de analizar el papel que juega la información en el desempeño e importancia en los organismos operadores. Para los casos de estudio, la clave del desempeño y alcance de objetivos está en contar con personal capacitado. La información ocupa la tercera y cuarta posición de importancia (ver cuadro 4.11 en anexos II). A pesar de que las organizaciones de la administración pública, como se abordó en el capítulo II, son sistemas de información y, un recurso estratégico para el desempeño de las actividades administrativas.

4.2 Resultados del análisis explicativo

4.2.1 Índice de eficiencia de los sistemas de información

Para analizar la eficiencia de los sistemas de información, el diseño de los cuestionarios incorporaron un conjunto de 13 indicadores a partir de los cuales se generó un índice (ver cuadro 4.1 de los anexos) empleando el análisis de componentes principales (ACP). Los encuestados evaluaron, cada uno de los indicadores en una escala de 0 a 10, donde 0 fue la calificación más baja y 10 la más alta.

El ACP es una técnica del análisis factorial que sintetiza la información; reduce las dimensiones de los datos con el propósito de buscar el menor número de dimensiones capaces de explicar el máximo de información contenida (Lévy y Varela, 2003: 329-330). Su aplicación tiene sentido si existen altas correlaciones entre las variables y son pocos los factores que explicarán gran parte de la variabilidad.

4.2.1.1 Matriz de correlaciones

Para determinar qué tan apropiado era aplicar el análisis de componentes principales, se estimó el Índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) o medida de adecuación muestral que tiene por objetivo saber si es posible factorizar las variables de forma eficiente (Montoya, 2007:283). El índice KMO compara los valores de las correlaciones entre las variables y sus correlaciones. Si está próximo a 1, el análisis es viable, pero si el índice está próximo a 0, no será relevante aplicar el ACP.

Los resultados de la estimación estadística de KMO muestran una correlación positiva y significativa, haciendo referencia a la factibilidad de aplicar esta técnica estadística. El índice resultó igual a 0.963 (ver cuadro 4.12).

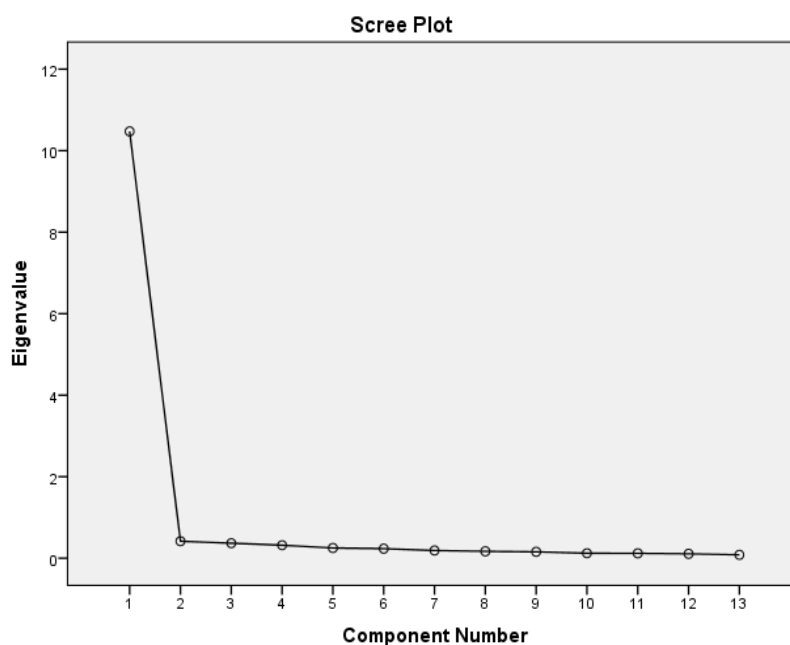
Cuadro 4.12
Estimación de la estadística de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)

Prueba de KMO y Bartlett		
Kaiser-Meyer-Olkin medida de adecuación muestral		0.963
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	3699.384
	gl	78
	Sig.	0.000
Fuente: Elaboración propia.		

4.2.1.2 Extracción de los factores iniciales y necesarios que representen a los datos originales

La selección de los principales factores utilizando el método de los componentes principales se puede observar en la figura de sedimentación (ver gráfica 4.29). Se seleccionan los componentes cuyos valores propios (autovalores) sean mayores que 1 (Montoya, 2007: 285). En la gráfica se indica que se debe extraer el primero, ya que es el que cumple el requisito señalado.

Gráfica 4.29
Sedimentación



La *varianza total* explica a detalle la selección de los componentes principales (Montoya, 2007: 285). Como se puede ver en el cuadro 4.13, únicamente el primer factor tiene valores propios mayores que 1 y explica el 80.55% de la varianza, esto significa que, con este factor se puede representar un 80.55% del problema original, produciéndose la pérdida de tan solo el 19.45% de la información original representada por las trece variables iniciales. En este caso, sólo es relevante el primer factor para resumir las variables originales del problema.

Cuadro 4.13
Varianza total

Componente	Valores iniciales (Valores propios)			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de Varianza	Acumulado %	Total	% de Varianza	Acumulado %
1	10,472	80,551	80,551	10,472	80,551	80,551
2	0,417	3,210	83,760			
3	0,368	2,830	86,591			
4	0,319	2,454	89,044			
5	0,250	1,922	90,966			
6	0,234	1,800	92,766			
7	0,188	1,447	94,213			
8	0,167	1,288	95,501			
9	0,156	1,199	96,700			
10	0,121	0,934	97,634			
11	0,119	0,913	98,547			
12	0,107	0,820	99,367			
13	0,082	0,633	100,000			

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 4.14 presenta la *matriz de factores o de cargas factoriales* que contiene la carga de los factores, esto es, la correlación existente entre cada variable y dicho factor. Las cargas altas indican que dicha variable es representativa para dicho factor (Montoya, 2007: 285). En este caso todas las variables tienen una carga alta, cercana al 1, con el factor 1.

Cuadro 4.14
Matriz de componentes

Variables	Componentes
	1
Accesible	0.889
Actual	0.911
Calidad	0.904
Clara y comprensible	0.904
Confiable	0.899
Completa	0.885
Difundida	0.848
Exacta y precisa	0.927
Útil	0.879
Suficiente	0.935
Oportuna	0.904
Terminología	0.869
Presentación	0.911

Fuente: Elaboración propia.

Al aplicar esta técnica de análisis de componentes principales con tres puntos de corte de eficiencia (bajo, medio y alto), los resultados arrojan que el 10.4% considera que el nivel de eficiencia de los sistemas en Ecatepec es alto y el 47.9% lo considera bajo. En León el 51.7% considera que los sistemas de información tienen un nivel de eficiencia alto y tan sólo el 6.8% considera que su nivel es bajo (ver cuadro 4.15).

Cuadro 4.15
Nivel de eficiencia de los sistemas de información en Ecatepec y León

OOA	Nivel de eficiencia	%
Ecatepec	Bajo	47.9
	Medio	41.7
	Alto	10.4
	Total	100.0
León	Bajo	6.8
	Medio	41.5
	Alto	51.7
	Total	100.0

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2 Resultados de la aplicación de modelos de regresión logística binaria

Identificar y explorar los factores que inciden en la eficiencia de los sistemas de información es el objeto principal de este trabajo. Los resultados de esta investigación pueden contribuir a diseñar propuestas y estrategias de mejoras a los SI del sector del agua en México. Para este fin, una vez revisados los resultados del análisis descriptivo de la información recolectada a partir de la encuesta aplicada a los organismos operadores, se procedió a emplear como estrategia analítica modelos de regresión logística binaria.

La regresión logística es una técnica multivariante útil para los casos en los que se desea predecir la presencia o ausencia de una característica. Los modelos de regresión logística binaria permiten conocer la relación entre una variable dependiente cualitativa dicotómica y una o más variables explicativas independientes, ya sean cualitativas o cuantitativas (Berlanga y Vilà, 2014:105). Esta estrategia permitirá comprobar la hipótesis o relaciones causales entre una variable dependiente (Y) respecto de un conjunto de variables independientes (X1, X2,....., Xn) binarias o dicotómicas, que toman dos valores.

El modelo de regresión logística se estima en la expresión (Hernández, 2013:203):

$$P = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + Z\beta_x)}}$$

Formula en la que P es el valor esperado de y dado el valor de x de la variable explicativa x , la cual es interpretada como la probabilidad de que se presente el evento de interés, y que depende de los valores que asuman las variables explicativas.

β_0 es la constante.

$Z\beta_x$ es un vector de variables explicativas y β_x es un vector de parámetros a estimar con los datos.

El modelo de regresión, puede escribirse en términos de logaritmo de la razón de momios, que significa la probabilidad de un resultado de “éxito” dividida por la probabilidad de un “fracaso”. El logit es el logaritmo natural de los momios que muestra a través de la siguiente fórmula:

$$\text{logit } P = \ln \frac{P}{1-P} = \beta_0 + Z\beta_x$$

Con este procedimiento se pretende encontrar un modelo que permita explicar por qué algunos organismos operadores de agua tienen sistemas de información eficientes y cómo inciden las variables explicativas o covariables de lo político administrativo, el poder y la cultura organizacional en la variable dependiente. Mismo que debe ser reducido (principio de parsimonia), congruente e interpretable.

4.2.2.1 Pruebas de las variables

Tipo de variables a probar en el modelo. Cuando las variables a introducir en el modelo tienen más de dos categorías, se realizan una serie de transformaciones para que las variables originales se transformen en variables dummy. El proceso consiste en que cada una de las variables construidas integre los valores de 0 o 1.

Como primer paso, la variable dependiente se recodificó en dos categorías ($Y=1$, si es eficiente y $Y=0$ no es eficiente). La primera categoría agrupó los niveles de eficiencia alto y medio, señalados en la técnica de análisis de componentes

principales y la segunda categoría se integró con el nivel de eficiencia bajo. La estrategia de agrupación dicotómica se determinó por la similitud que tienen las categorías alto y medio en el número de casos e información en las respuestas (ver cuadro 4.16).

Cuadro 4.16
Nivel de eficiencia de los sistemas de información en Ecatepec y León

OOA	Nivel de eficiencia	%
Ecatepec	1. Eficiente (Alto –Medio)	52.1
	2. Ineficiente (Bajo)	47.9
	Total	100.0
León	1. Eficiente (Alto –Medio)	93.2
	2. Ineficiente (Bajo)	6.8
	Total	100.0
Fuente: Elaboración propia.		

Las variables independientes también se recodificaron en categorías binarias (Y=1, si se cumple con la variable y Y=2 no se cumple con la variable). Para ello, cada una de las preguntas de la encuesta se revisaron y trabajaron en variables dummy (ver cuadro 4.16).

Selección de las variables a introducir en el modelo. Se sometieron a prueba todas las variables de las preguntas del cuestionario aplicado para determinar las que inciden o explican la variable dependiente, para ello, la significación de Chi cuadrada de las variables debería ser menor de 0.05. Una vez realizada la prueba a cada una de las variables, resultaron estadísticamente significativas 15 variables (ver cuadro 4.17).

Como segundo paso, se eligió el método “adelante” (Berlanga y Vilà, 2014:109) para seleccionar las variables en el modelo. Con este método se fueron introduciendo las variables, empezando por las que estadísticamente son más significativas. En cada paso se evaluaron los coeficientes y su significación con relación a la variable dependiente para descartar las que no se consideraban estadísticamente significativas.

Cuadro 4. 17
Descripción y operacionalización de las variables verificadas para el modelo

Variable dependiente	Descripción		Valores
Sistemas de información eficientes	Índice construido tomando en cuenta las evaluaciones a los indicadores de eficiencia de los sistemas de información de las personas encuestadas sobre sistemas de información		Variables dicotómicas que toman los valores: 1= Alto 0= Medio y bajo
Variables independientes	Descripción	Valores	Chi cuadrada
Variables de Control OOA y Características de los Sistemas de Información			
1.Organismos operadores de agua	Organismo operador al que pertenecen (León o Ecatepec).	Variables dicotómicas que toman los valores: 1= León 0=Ecatepec	0.000
2. Soporte de registro	Formato de reporte en papel. Nivel de desarrollo y avance tecnológico de los sistemas de información.	Variables dicotómicas que toman los valores: 1= Formato de reporte en papel. 0=Otros	0.024
	Manuscrito. Nivel de desarrollo y avance tecnológico de los sistemas de información.	Variables dicotómicas que toman los valores: 1= Manuscrito. 0= Otros	0.027
	Sistema de información. Nivel de desarrollo y avance tecnológico de los sistemas de información.	Variables dicotómicas que toman los valores: 1= Sistema de información. 0= Otros	0.005
3.Factores que determinan el buen desempeño del manejo de la información	Opinión de los directivos y empleados sobre cuál consideran que es el factor que determina el buen desempeño del manejo de la información.	Variables dicotómicas que toman los valores: 1= Recursos materiales 2= Personal capacitado 3= Trabajo en equipo 4= Comunicación interna y procedimientos	0.040
4.Sistema de información	Opinión de las personas encuestadas sobre si perciben que contar con un sistema de información para el desarrollo de sus actividades.	Variables dicotómicas que toman los valores: 1= Sí 0= No	0.000
Político Administrativo			
5. Grado académico	Nivel académico concluido en el momento de la encuesta	Variables dicotómicas que toman los valores: 1= Licenciatura y maestría. 0= Secundaria, bachillerato y estudios técnicos.	0.006
6.Cambios administrativos	Disponibilidad de la información de las administraciones anteriores.	Variables dicotómicas que toman los valores: 1= Toda y casi toda. 0= Alguna, casi nada y nada.	0.000
7. Rotación de personal	Disponibilidad de la información con los cambios de personal directivo.	Variables dicotómicas que toman los valores: 1= Siempre y casi siempre. 0= Algunas veces, pocas ocasiones y nunca.	0.000

Variables independientes	Descripción	Valores	Chi cuadrada
Poder			
8. Compartir información	Opinión de los directivos y empleados sobre si las áreas les comparten la información necesaria para la mejora continua de su trabajo.	Variables dicotómicas que toman los valores: 1= Siempre y casi siempre. 0=Algunas veces, pocas ocasiones y nunca.	0.000
9.Motivos por los cuales no se comparte la información	Opinión de los directivos y empleados sobre los motivos por los cuales no les comparten la información.	Variables dicotómicas que toman los valores: 1= La información considerada como patrimonio del personal, división de grupos e intereses políticos, falta de comunicación, falta de conocimiento y falta de organización. 0=Otros y no contestaron.	0.008
10. Relaciones de poder (Comunicación de la información)	Información de los directivos y empleados sobre la frecuencia con que se reporta a sus jefes superiores.	Variables dicotómicas que toman los valores: 1= Diario, semanal y mensual. 0= Semestral y otros.	0.004
11. Relaciones de poder (Supervisión y control de la información)	Opinión de los directivos y empleados sobre la supervisión de la información que generan sus áreas de trabajo	Variables dicotómicas que toman los valores: 1= Supervisión vertical del jefe inmediato. 0= Otros. 1= Supervisión vertical del jefe superior. 0= Otros.	0.005 0.005
12. Relaciones de poder (Flujos de información)	Opinión de los directivos y empleados sobre los flujos de información.	Variables dicotómicas que toman los valores: 1= a) Entre jefes de departamento, gerentes y directores; b) entre el encargado del área y los empleados y c) entre los empleados. 0= Entre directores; b) entre gerentes y directores y c) otros.	0.032
Cultura organizacional			
13. Reglas formales	Opinión de los directivos y empleados sobre el conocimiento de reglas formales que regulan la información en su área de trabajo.	Variables dicotómicas que toman los valores: 1= Reglamento 0= Otros	0.017
14. Capacitación	Opinión de los directivos y empleados sobre capacitación para manejar, generar procesar y analizar la información.	Variables dicotómicas que toman los valores: 1= Sí 0= No	0.000
15.Valor de la información	Papel que juega la información en el desarrollo del desempeño y gestión del servicio.	Variables dicotómicas que toman los valores: 1= Recursos materiales 0= Otros	0.026
Fuente: Elaboración propia.			

En esta etapa del procedimiento, las variables que resultaron significativas (menor a 0.05) fueron: 1) disponibilidad de la información de las administraciones anteriores, 2) compartir la información y 3) capacitación para generar, procesar y analizar la información. Adicionalmente, se integraron tres variables de control: 1) si cuentan con un sistema de información, 2) factores que determinan el buen

desempeño del manejo de la información, 3) organismo operador al que pertenecen (ver cuadro 4.18).

Cuadro 4.18
Variables e indicadores que se integraron al modelo de regresión logística

Variable dependiente	Descripción		Valores
Sistemas de información eficientes	Índice construido tomando en cuenta las evaluaciones a los indicadores de eficiencia de los sistemas de información de las personas encuestadas sobre sistemas de información		Variables dicotómicas que toman los valores: 1= Alto 0= Medio y bajo
Variables independientes	Descripción	Valores	Chi cuadrada
Variables de Control			
1. Sistema de información	Opinión de las personas encuestadas sobre si perciben que cuentan con un sistema de información para el desarrollo de sus actividades.	Variables dicotómicas que toman los valores: 1= Sí 0= No	0.000
2. Ecatepec León	Pertenecer a León o Ecatepec.	Variables dicotómicas que toman los valores: 1= León 0= Ecatepec	0.00
3. Factores que determinan el buen desempeño del manejo de la información	Opinión de los directivos y empleados sobre cuál consideran que es el factor que determina el buen desempeño del manejo de la información.	Variables dicotómicas que toman los valores: 1= Recursos materiales 2= Personal capacitado 3= Trabajo en equipo 4= Comunicación interna y procesos	0.005
Político Administrativo			
4. Cambios administrativos	Disponibilidad de la información de las administraciones anteriores.	Variables dicotómicas que toman los valores: 1= Toda y casi toda. 0= Alguna, casi nada y nada.	0.000
Poder			
5. Compartir	Opinión de los directivos y empleados sobre si las áreas les comparten la información necesaria para la mejora continua de su trabajo.	Variables dicotómicas que toman los valores: 1= Siempre y casi siempre. 0=Algunas veces, pocas ocasiones y nunca.	0.000
Cultura organizacional			
6. Capacitación	Opinión de los directivos y empleados sobre capacitación para manejar, generar, procesar y analizar la información.	Variables dicotómicas que toman los valores: 1= Sí 0= No	0.000

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.2 Cálculos e interpretación de los modelos de regresión logística

Para identificar la importancia de la relación que existe entre las variables explicativas y la variable dependiente, esta última referida a la eficiencia de los sistemas de información, se diseñaron cinco modelos de regresión logística para analizar la información de los dos organismos operadores de agua de manera conjunta. En una segunda etapa, con el objetivo de observar el comportamiento de las variables en cada uno de los casos por separado, se corrieron otros dos modelos de regresión logística.

Las variables explicativas que se probaron en los modelos reflejan alguna de las siguientes tres dimensiones: lo político administrativo, el poder y la cultura

organizacional. También se incluyeron variables de control, es decir que no representan a ninguna de estas dimensiones pero que están asociadas con la eficiencia y su efecto.

En los cuadros 4.19 y 4.20, se presentan los modelos con los coeficientes y las razones de momios de la probabilidad de que los organismos cuenten con sistemas eficientes. Las variables con un asterisco (*) son aquellas que resultaron ser significativas y, por lo tanto, sirven para explicar el comportamiento de la variable dependiente (eficiencia de los sistemas de información).

El cuadro 4.19 se construyó con el procedimiento de modelos añadidos, el cual consistió en integrar los modelos en cinco etapas, para observar el comportamiento de cada una de las variables explicativas y sus indicadores (ver cuadros del 4.21 al 4.25 del anexo III). La primera variable que se incorporó fue la del poder con el indicador de compartir información por ser la más significativa estadísticamente en cada una de las pruebas de la construcción de los modelos.

Los modelos 4 y 5 se consideraban útiles para el análisis, sin embargo el número 5 se descartó porque al integrar la variable de organismo operador, los indicadores de capacitación y equipo de trabajo dejan de ser significativos, mientras la disponibilidad de la información en las administraciones anteriores, la comunicación interna y los procedimientos disminuyeron su nivel de significancia. Este modelo de regresión indica, como dato relevante, que la probabilidad de tener un sistema eficiente es del 92.5% si se pertenece a León y del 76.6% si se es de Ecatepec.

El modelo 4 fue el que mejor funcionó. El nivel de significación en las variables del poder, lo político administrativo y la cultura organizacional, es ideal para explicar la variable dependiente. Asimismo, brinda el soporte de dos variables de control: 1) sistemas de información y 2) factores que determinan el desempeño del manejo de la información. El efecto de cada variable, controlando al resto, muestra lo siguiente:

- Poder. Compartir información es un indicador significativo y la probabilidad de contar con sistemas de información eficientes es del 92.6%, cuando se comparte la información al interior de la estructura organizacional. Esta probabilidad disminuye a 60.1% (32.5 puntos porcentuales de diferencia) cuando no se comparte.

Cuadro 4.19
Modelos añadidos de regresión logística
(Probabilidad ajustada en porcentaje de que los sistemas de información sean eficientes)

VARIABLES	INDICADORES	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4			Modelo 5		
		B	Sig	B	Sig	B	Sig	B	Sig	Prob (%)	B	Sig	Prob (%)
PODER	1. Compartir Información												
	Sí se comparte información	3,035	***	2,705	***	2,489	***	2,111	0.000***	92,6	1,936	0.000***	93,1
	No comparte información									60,1			66,2
POLÍTICO ADMINISTRATIVO	2. Cambios administrativos												
	Sí se dispone de la información de las administraciones anteriores			1,008	***	0,87	**	1,29	0.006***	89,0	1,07	0.026**	89,8
	No se dispone de la información de las administraciones anteriores									68,9			75,2
CULTURA ORGANIZACIONAL	3. Capacitación												
	Sí se capacita al personal					0,90	**	0,765	0.080**	88,9	0,433		89,0
	No se capacita al personal									78,8			84,0
SISTEMAS DE INFORMACIÓN	4. Sistemas de información												
	Sí se cuenta con un sistema de información							1,602	0.013*	87,6	1,482	0.024*	89,0
	No cuenta con un sistema de información									58,7			84,0
	5. Factores que determinan el buen desempeño del manejo de la información												
	Personal capacitado							0,908		81,1	0,324		82,1
	Trabajo en equipo							1,615	0.057**	89,7	1,169		91,4
	Comunicación interna y procedimientos							2,318	0.06**	94,6	1,85	0.077	91,4
	(Recursos materiales)*									63,4			76,8
ORGANISMO OPERADOR	6. OOA												
	OOA Ecatepec										1,317	0.013*	76,7
	OOA León												92,5
	Constante	-0,373		-,901		-1,148		-3,673			-3,162		
Sig. = Nivel de significación.		B= Dirección de la relación.											
Sig. P< 0.00***		P< 0.05 **											
In[P/1-P] = $\beta_0 + \beta_1(\text{COMINF}) + \beta_2(\text{CAMADM}) + \beta_3(\text{CAP}) + \beta_4(\text{SI}) + \beta_5(\text{DESINF})$.		*Recursos materiales y económicos no obtuvo ninguna respuesta en León (0%).											
Fuente: Elaboración propia.													

- Político administrativo. Considerando la opinión de los encuestados, cuando sí se dispone de la información generada en periodos administrativos anteriores, el organismos operador tiene una probabilidad del 89% de contar con sistemas de información eficientes, mientras que no disponer de la información de las administraciones anteriores disminuye la probabilidad a 68.9%.
- Cultura organizacional. El indicador de capacitación también resultó ser una variable explicativa con un alto nivel de significación. El organismo operador que capacita a sus recursos humanos sobre cómo generar, procesar, analizar y manejar la información tiene una probabilidad de 88.9% de contar con un sistema eficiente en comparación con el organismo que no capacita en materia de información, pues las probabilidades se reducen a un 78.8%.
- Sistemas de información. Tomando en cuenta la opinión de quienes respondieron el cuestionario, cuando sí se cuenta con un sistema de información, la probabilidad de ser un organismos eficiente es del 87.6%, mientras que no contar con un sistema de información disminuye la probabilidad al 58.7% (esto es 28.9 puntos porcentuales). Por otro lado, la comunicación interna y los procedimientos están asociados con la probabilidad de contar con sistemas eficientes del 94.6%, el contar con personal capacitado del 81.1% y el trabajo en equipo del 89.7%.

Una vez obtenidos los resultados del modelo general, se corrieron los modelos de regresión logística para cada uno de los casos (ver cuadros del 4.26 al 4.35 del anexo III). Los resultados en cada una de las variables fueron los siguientes (ver cuadro 4.20):

- Poder. En esta nueva prueba resultó nuevamente significativa en ambos casos, aunque el nivel de significancia estadística es más alto en León que en Ecatepec. Los valores de la probabilidad de tener sistemas eficientes es del 75.1% en León y del 81.4% para Ecatepec, si se comparte la información. En caso de no compartir los insumos informativos, la probabilidad disminuye a un 21.7% para León y a 63.3% en Ecatepec.
- Político administrativo. En el organismo operador mexiquense es significativo para la eficiencia el disponer de la información de las administraciones anteriores, la probabilidad es del 81%.

Cuadro 4.20
Modelos añadidos de regresión logística
(Probabilidad ajustada expresada en porcentajes de que los sistemas de información sean eficientes en León y Ecatepec)

VARIABLES	INDICADORES	Modelo León			Modelo Ecatepec		
		B	Sig	Prob (%)	B	Sig	Prob (%)
PODER	1. Compartir Información						
	Sí se comparte información	2.449	0.004***	75.1	1.073	0.080**	81.4
	No comparte información			21.7			63.3
POLÍTICO ADMINISTRATIVO	2. Cambios administrativos						
	Sí se dispone de la información de las administraciones anteriores	1.357	0.122		1.278	0.027**	81.7
	No se dispone de la información de las administraciones anteriores						52.2
CULTURA ORGANIZACIONAL	3. Capacitación						
	Sí se capacita al personal	1.471	0.013*	73.6	0.746	0.217	
	No se capacita al personal			41.6			
SISTEMAS DE INFORMACIÓN	4. Sistemas de información						
	Sí se cuenta con un sistema de información	-1.199	0.340		1.846	0.008***	78.5
	No cuenta con un sistema de información						32.6
	5. Factores que determinan el buen desempeño del manejo de la información						
	Personal capacitado	0.188	0.800	71.9	-0,757	0.421	
	Trabajo en equipo		0.98	52.6	-0,232	0.819	
	Comunicación interna y procedimientos	-1.038	0.05**	80.4	1.338	0.345	
	(Recursos materiales y económicos)*					0.289	
	Constante	-2.386	0.104		-1.553	0.184	
Sig.= Nivel de significación.		B= Dirección de la relación.					
Sig. P< 0.00***		P< 0.05 ** P< 0.010 *		*Recursos materiales no obtuvo ninguna respuesta en León (0%).			
ln[P/1-P] = β0 + β1(COMINF)+ β2(CAMADM)+ β3(CAP)+ β4(SI)+ β5(DESINF).							
Fuente: Elaboración propia.							

- Cultura organizacional. La probabilidad de tener sistemas eficientes en León es del 73.6% si se capacita al personal en materia de información.
- Sistemas de información. En León, la probabilidad de contar con sistemas eficientes es del 80.4% si la organización tiene comunicación interna y procedimientos informativos, mientras en Ecatepec la probabilidad es del 78.5% si se cuenta con sistemas de información.

4.2.2.3 Pruebas para evaluar la bondad del modelo

Una vez que se construye un modelo de regresión es indispensable corroborar que se ajusta efectivamente a los datos usados para estimarlo. El cuadro 4.36 nos ofrece información al respecto, el 2LL (desviación) mide hasta qué punto el modelo se ajusta a los datos y cuanto menor sea, mejor será el ajuste. Los valores de la R-cuadrado de Cox y Snell oscilan entre 0 y 1, debe tener un valor máximo inferior a 1. La R-cuadrado de Nagelkerke es una versión corregida de R cuadrado de Cox y Snell y cubre el rango completo de 0 a 1 (De la Fuente, 2011:12).

La parte de la variable dependiente explicada por el modelo oscila entre la R-cuadrado de Cox y Snell y la R-cuadrado de Nagelkerke. Cuanto más alto es el R-cuadrado más explicativo es el modelo, esto significa que las variables independientes explican la variable dependiente. Por lo tanto, el modelo (conjunto de variables independientes) es significativo, explica entre el 0.357 (R-cuadrado de Cox y Snell) y el 0.528 (R-cuadrado de Nagelkerke) de la variable dependiente.

Cuadro 4.36
Resumen del modelo

Paso 1	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	147,197 ^a	0,357	0,528

a. La estimación terminó en la iteración número 6 porque las estimaciones de los parámetros cambiaron por menos de, 001.

A partir de los datos de la tabla de clasificación y con un riesgo $\alpha=0,05$ se puede concluir que, en términos generales, del total de 221 personas encuestadas, 190 han sido clasificados correctamente, es decir, el porcentaje de número de casos que el modelo es capaz de predecir correctamente es del 86.4%, por tanto, es un modelo aceptable. Tiene una especificidad alta (92.5%) y una sensibilidad baja

(68.5%), cálculos que permiten valorar la capacidad predictiva del modelo (ver cuadro 4.37).

Cuadro 4.37
Tabla de clasificación

Observado			Pronosticado		
			Índice de eficiencia		Porcentaje correcto
			Bajo	Alto o medio	
Paso 1	Índice de eficiencia	Bajo	37	17	68,5
	categorías	Alto o medio	12	148	92,5
	Porcentaje global				86,4

a. El valor de corte es ,500.

Además, se realizó una prueba de multicolinealidad para determinar si las variables predictoras o independientes estaban altamente correlacionadas. Si la correlación es alta, su efecto se observa en el incremento de los errores estándar, y en valor de los coeficientes de regresión, lo que hace que las estimaciones sean poco creíbles. Este tipo de prueba se puede verificar con los estadísticos del factor de inflación de la varianza (VIF, por sus siglas en inglés) y tolerancia de las matrices de correlación, un VIF con más de 10 se considera que el modelo está sesgado (Gauss, 2019). La prueba para este caso, mostró que el VIF, intensidad de la multicolinealidad del análisis de regresión, es menos a 10 y, por lo tanto, las variables predictoras no están correlacionadas (ver cuadro 4.38).

Cuadro 4.38
Prueba de multicolinealidad

Variable	VIF	SQRT VIF	Tolerance	R-Squared
P8REC	1.19	1.09	0.8426	0.1574
P24_1	1.02	1.01	0.9782	0.0218
P9REC	1.55	1.24	0.6463	0.3537
P11REC	1.29	1.14	0.7743	0.2257
P13REC	1.26	1.12	0.7933	0.2067

4.2.2.4 Comprobación de hipótesis

La construcción de los modelos de regresión añadidos permitió determinar los pesos que tienen cada una de las variables explicativas para confirmar o rechazar la hipótesis general y las hipótesis alternativas siguientes:

Hi

Los factores de lo político administrativo, el poder y la cultura organizacional están asociados con los niveles de eficiencia de los sistemas de información de los organismos operadores de agua en León y Ecatepec.

$$H_1 = \beta_1 = \text{Político administrativo, poder y cultura organizacional} \neq 0$$

Resultado de la hipótesis general se planteó la hipótesis nula (Ho) siguiente:

Ho

Los factores de lo político administrativo, el poder y la cultura organizacional no están asociados con los niveles de eficiencia de los sistemas de información de los organismos operadores de agua en León y Ecatepec.

$$H_0 : \beta_j = 0$$

$$H_0 = \beta_0 = \text{Político administrativo, poder y cultura organizacional} = 0$$

Mientras que las hipótesis alternativas se plantearon de la siguiente manera:

H_{j1}

El factor de lo político administrativo está asociado con los niveles de eficiencia de los sistemas de información de los organismos operadores de agua en León y Ecatepec.

$$H_1 : \beta_j \neq 0$$

$$H_1 = \beta_1 = \text{Político asminsitrativo} \neq 0$$

H_{j2}

El factor del poder está asociado con los niveles de eficiencia de los sistemas de información de los organismos operadores de agua en León y Ecatepec.

$$H_1 : \beta_j \neq 0$$

$$H_1 = \beta_1 = Poder \neq 0$$

H_{j3}

El factor de la cultura organizacional está asociado con los niveles de eficiencia de los sistemas de información de los organismos operadores de agua en León y Ecatepec.

$$H_1 : \beta_j \neq 0$$

$$H_1 = \beta_1 = Cultura\ organizacional \neq 0$$

Los modelos de regresión logística como técnica estadística de análisis permitieron someter a prueba el planteamiento de la hipótesis general y comprobar que lo político administrativo, el poder y la cultura organizacional están asociados a los niveles de eficiencia de los sistemas de información de los organismos operadores de agua en León y Ecatepec. La hipótesis alternativa que integró al poder como variable independiente, es la que mejor funcionó en los modelos, para explicar los diferentes niveles de eficiencia que tienen los organismos operadores de León y Ecatepec.

Esta investigación exploratoria permitió indagar sobre el funcionamiento de los organismos operadores de agua, objeto de estudio, y conocer a partir de la opinión y experiencia de los funcionarios que respondieron al cuestionario, que factores están asociados con la eficiencia de los sistemas de información a través de tres direcciones mutuamente interdependientes. Sin embargo, por la complejidad de las variables que se sometieron a prueba y el número de casos existentes de OOA, se sugiere continuar los trabajos de investigación a través del método comparado de casos con cada una de las variables. Seguramente, al profundizar en cada una de las directrices de este trabajo se podrán aportar nuevos elementos teóricos al análisis de la eficiencia de los sistemas de información que ayuden a consolidar un conocimiento general de la diversidad de casos existentes en México.

Conclusiones

Aspectos del marco contextual

La revisión sistemática exploratoria de la literatura científica da cuenta de que el tema se ha trabajado bajo un enfoque técnico. Los esfuerzos se han centrado en las Ciencias Físico-Matemáticas y de las Ingenierías con un tratamiento técnico-metodológico, enfocado al manejo de la tecnología, los modelos y técnicas matemáticas. Así como en las disciplinas de las Humanidades donde se han abordado con un enfoque socio-técnico donde se analizan las metodologías, herramientas y técnicas para el desarrollo e implementación de los sistemas en las estructuras organizacionales. En ambos campos del conocimiento, se estudian a los sistemas como elementos que se incorporan a la organización en términos de herramientas y de utilidad.

Los sistemas de información deben pasar de considerarse técnicos a sociales. La razón principal es que el elemento central de los sistemas son los individuos y el comportamiento de éstos frente a la generación, manejo y proceso de los insumos informativos; además, forman parte los procesos y estructuras organizacionales. Las disciplinas de las ciencias sociales se encargan de estudiar los diferentes aspectos del comportamiento individual y de la vida colectiva. Es por ello, que corresponde a este campo del conocimiento colaborar y plantear nuevas líneas de investigación para el análisis de los sistemas de información y sus diferentes niveles de eficiencia en las organizaciones.

El estudio de los sistemas de información debe ser abordado desde una perspectiva multidisciplinaria, interdisciplinaria y transdisciplinaria. Desde la perspectiva multidisciplinaria el tema demanda la colaboración de varios campos del saber en la que hay una división del trabajo entre las mismas. La perspectiva interdisciplinaria requiere la colaboración de dos o más disciplinas del mismo campo de conocimiento. Asimismo, se requiere un trabajo transdisciplinario donde las diferentes disciplinas trabajen en conjunto y creen nuevo conocimiento compartido que integre y trascienda la perspectiva de una de las disciplinas en lo individual.

No hay una ciencia que se encargue del tratamiento de la información. La complejidad de los sistemas de información ha involucrado a por lo menos, 17 disciplinas en cuatro campos de las ciencias. Se han realizado esfuerzos por encontrar una ciencia especializada en el tratamiento de la información, a través de la denominada “ciencia de la información”. Sin embargo, las estrategias por establecer su cientificidad han sido estériles; es la más controvertida dentro del campo de la información y la de mayor fundamentación interdisciplinaria y multidisciplinaria.

Los trabajos de investigación en la Administración Pública son escasos y en su mayoría han sido abordados desde los campos de la Economía, Bibliotecología y Estudios de la Información y Administración de Archivos y Gestión Documental. La Administración Pública debe abrir líneas de investigación que generen nuevo conocimiento y trabajar de manera multidisciplinaria e interdisciplinaria para contribuir al estudio de los problemas identificados en las ciencias de las humanidades y de las ingenierías. Así como trabajar de manera más cercana con las humanidades, quienes se han encargado de los trabajos científicos que se generan sobre las organizaciones de la administración pública.

La poca atención que ha recibido el tema en la Administración Pública y en la generación del conocimiento en el sector del agua responde a diversas causas. La eficiencia de los sistemas de información y sus implicaciones para la administración pública no se han identificado como un problema. El tema es difícil de medir y observar, pero determinante para las organizaciones gubernamentales. No se reconoce a los individuos como piezas claves ni a los sistemas como parte del tejido organizacional. Existe una confusión de cómo se ha entendido término, en la mayoría de los casos, está asociado a la tecnología, plataformas informáticas, bases de datos y archivos documentales. No se alcanza a entender el valor que tiene para una organización el contar con sistemas eficientes.

Los sistemas son la ante sala para abordar los temas que ocupan los grandes espacios de discusión en el campo de la Administración Pública. El desempeño de las organizaciones públicas, la evaluación de las políticas públicas, la transparencia, la rendición de cuentas y el gobierno abierto, pilares de las democracias modernas, que guardan una estrecha relación con las características de los sistemas de información eficientes en términos de accesibilidad, actualidad, claridad y confiabilidad, entre las más destacadas.

Aspectos metodológicos

Esta investigación presenta una propuesta metodológica de estudio comparado de casos con una estrategia de análisis cualitativo y cuantitativo. Es un diseño que responde a la naturaleza del objeto de estudio y a las necesidades de la pregunta, objetivos e hipótesis de investigación. Esta propuesta permitió determinar si las variables independientes eran significativas para explicar los diferentes niveles de eficiencia de los sistemas de información de los organismos operadores de León y Ecatepec; es decir, por qué en el caso de León se habla de sistemas eficientes y en el caso de Ecatepec de sistemas ineficientes.

Frente al panorama de 2 mil 517 organismos operadores posibles de estudio, el método comparado brinda la oportunidad a través de unos cuantos casos revelar información sobre una clase más amplia de casos con características similares a los seleccionados para el análisis; encontrar las respuestas de las causas que explican los diferentes niveles de eficiencia de los sistemas de información en los organismos operadores de agua y profundizar en el análisis de cada uno de estas organizaciones responsables del servicio de agua potable.

En la literatura especializada las publicaciones de tipo cualitativo son escasas y los esfuerzos por abordar la temática desde lo cuantitativo son nulos. Esta investigación integró el análisis cualitativo y el cuantitativo como una forma de profundizar en el objeto de estudio, establecer relaciones funcionales, predecir sucesos e interpretar los efectos que tienen las variables explicativas con respecto a la variable dependiente. La técnica de modelación de regresión logística resultó útil para someter a prueba la hipótesis de investigación y predecir el resultado o los valores de la variable dependiente categórica, a partir de una o más variables independientes o predictoras. La información cualitativa que se obtuvo de las entrevistas fue útil en la caracterización de los casos y complementaria al análisis estadístico.

En futuras investigaciones se recomienda continuar con el análisis de nuevos casos, a fin de lograr una clasificación de los organismos operadores de agua que explique las variaciones de la eficiencia de los sistemas de información y se puedan establecer generalizaciones en los resultados. Asimismo, se recomienda replantar una nueva batería de indicadores más fortalecida para cada una de las variables explicativas, en razón de su complejidad y su relación de interdependencia. En caso de contemplar el diseño de una propuesta de sistemas de información, tal como se lo proponía esta investigación en sus inicios, hay que considerar que son sistemas sociales y cada organización responde a contextos y necesidades diferente y, para llegar a tal punto, habría que avanzar en el análisis de los casos para ver la posibilidad de plantear una propuesta general para los organismos operadores de agua.

Aspectos teóricos y conceptuales

En el campo de la Administración Pública esta investigación pretende contribuir a la construcción de los fundamentos conceptuales y teóricos sobre los sistemas de información. En este sentido, lo primero que debe considerarse es que la información no es un objeto de estudio en sí mismo, es un fenómeno que responde al complejo entorno organizacional y forma parte de una serie de

componentes y procesos interdependientes. Es por ello, que debemos hablar de sistemas de información y no de información únicamente.

Hace falta replantear el concepto desde un enfoque social, en el que se identifique a los sujetos y a las organizaciones como piezas claves de los sistemas. En los diversos campos de las ciencias y en el sector del agua se está manejando una visión conceptual que limita la comprensión y estudio de los sistemas, al establecer una asociación de éstos con la tecnología y los procesos del manejo informativo. Los sistemas de información no son tecnología, telecomunicaciones, plataformas informáticas, bases de datos, procesos informativos o herramientas de gestión. Esta investigación considera que son estructuras sociales donde los elementos y el ambiente organizacional interactúan para llevar a cabo los procesos informativos, a fin de cumplir con la misión de las organizaciones.

Las organizaciones de la administración pública se deben considerar como sistemas de información. La naturaleza de las organizaciones, ya sean públicas o privadas son generadoras de información. En el momento en se crea una organización también nace o se crea un sistemas de información, sin importar su grado de desarrollo y nivel de eficiencia. No se pueden estudiar a los sistemas de información fuera de las organizaciones, pues forman parte de su ambiente y estructura. La administración pública, como actividad del Estado, se caracteriza por la gran cantidad de datos e información que genera y utiliza para realizar sus actividades administrativas; actividad que permite la operación y mantenimiento de las organizaciones gubernamentales.

La ineficiencia de los sistemas de información, involucrados en el tema del agua en México, están generando información con una diversidad de deficiencias que afectan la competitividad de la administración pública en su atención a los problemas públicos, planeación, servicio público, políticas públicas, gobernabilidad, consolidación de la democracia, toma de decisiones, financieros, desarrollo de personal y liderazgo. Al jugar un papel trascendental en la vida de las organizaciones, es importante consolidar sistemas eficientes, es decir, la información que generen debe ser accesible, actual, de calidad, clara y comprensible, confiable, completa, difundida, exacta y precisa, útil, suficiente, oportuna, con terminología uniforme y con una presentación que facilite su comprensión

Es cierto que no todos los problemas logran llamar la atención gubernamental, pero la ineficiencia de los sistemas de información debe considerarse con parte de los asuntos públicos y prioritarios del gobierno. En el marco normativo y programático se ha ido integrado el tema, pero aún no se ha visibilizado, sobre

todo en las organizaciones locales, como un problema que requiera atención seria y activa del gobierno. A nivel local, los organismos operadores de agua son la base de la pirámide de la información, quienes sustentan buena parte de las estadísticas nacionales estatales y regionales del agua, a los cuales se les critica la credibilidad de sus datos e información como resultado de la ineficiencia de sus sistemas.

Los referentes teóricos nos permiten estudiar y analizar este tipo de problemas. En este caso, no hay una teoría o perspectiva dominante que se dedique al objeto de estudio de esta investigación. Finalmente se consideró que la teoría de las organizaciones ofrece los elementos teóricos que ayudan al estudio de los sistemas y su eficiencia. La teoría de las organizaciones cuenta con una diversidad de elementos teóricos que brinda la oportunidad de estudiar un ente complejo y los procesos dinámicos organizacionales como la cultura, el poder y lo político en las estructuras gubernamentales.

Entre las aportaciones teóricas que auxilian al análisis, cabe destacar las teorías de sistemas y la de sistemas abiertos a través de las cuales se puede entender que los sistemas de información son sensibles a las características de la organización y de su ambiente. Los sistemas de información son, de acuerdo a la teoría sistémica, un conjunto de elementos cuyo comportamiento responde a la interacción de los mismos y su entorno. Por otro lado, se pueden considerar como sistemas abiertos porque son influidos, permeadas y constituidos por el ambiente en que se desarrollan.

Los sistemas de información responden al comportamiento organizacional, el cual se refiere al actuar de las personas o grupos de las organizaciones. El comportamiento de los individuos en las organizaciones locales del servicio de agua frente a los sistemas y su eficiencia está relacionada con esos activos en su mayoría poco perceptibles e intangibles, pero que constituyen la base de la eficiencia de los sistemas de información y que se manifiestan a través del capital humano en tres grandes ámbitos: el poder, lo político administrativo y la cultura. Variables explicativas que se caracterizan por su interdependencia, complejidad, conectividad que existe entre las mismas y sinergia en cuanto a la propiedad que hace que los efectos en su conjunto sean mayores que la suma de los efectos que producirían sus partes en forma aislada.

Al ser un tema poco explorado, esta investigación se puede considerar como un referente para nuevas investigaciones que ayuden a explicar los problemas de eficiencia de los sistemas de información en los organismos operadores de agua en México y el tan criticado desempeño que tienen estas organizaciones. Abrir nuevas líneas de investigación con directrices en el neo institucionalismo, diseño y

capacidades institucionales podría auxiliar a la generación de nuevo conocimiento y diseño de instrumentos de recopilación de información para el análisis cualitativo y cuantitativo.

Aspectos históricos y caracterización de los casos

El análisis de la caracterización de los casos da cuenta de que el objeto de estudio tiene sus raíces en la historia de los arreglos institucionales. El origen de una institución determina su desarrollo futuro y los rasgos que asumirá en el largo plazo. Las reformas constitucionales y diseño de política pública de los años ochenta se implementaron de manera distinta en los casos de estudio. El gobierno local leonés inició la conformación de una organización independiente de la estructura del Ayuntamiento y fortaleció las capacidades institucionales. En Ecatepec el proceso inició en la estructura del Ayuntamiento, misma que se integró a Sapase sin romper su relación con el gobierno municipal y reproducción de sus deficiencias.

La mayoría de los organismos operadores de agua se han catalogado de ineficientes, nacidos para fracasar, mitos de la descentralización, botines políticos y como las cajas chicas de los ayuntamientos. Pocos son los organismos identificados de éxito, León, Monterrey, Mexicali y Tijuana del sector público y, dentro del sector privado está Cancún, Aguascalientes y Saltillo. Aunque no fue tema de esta investigación, los sistemas de información se deberían contemplar como un indicador de desempeño de los OOA. Las referencias documentales permiten presuponer que los factores de desempeño de los OOA están directa o indirectamente relacionados con los sistemas de información.

Los casos comparten similitudes pero también diferencias en términos de desempeño. Sapase de Ecatepec está entre los peor calificados y Sapase de León ocupa el primer lugar entre los mejor calificados, de acuerdo con el CCA. A grandes rasgos, el desempeño de estos organismos operadores se puede observar con los siguientes datos:

- En un comparativo con León, el municipio mexiquense requiere el doble del suministro de agua potable para abastecer a su población. Además cuenta con un déficit del 28.2% del recurso y 12 pozos de sistemas independientes que no administra Sapase de Ecatepec.
- El municipio leonés suministrar agua potable al 96% de las tomas del servicio las 24 horas del día, mientras el servicio por tandeo es muy común en la gestión del servicio en Ecatepec.

- La localidad de León, siete veces más grande que el territorio mexiquense, tiene más infraestructura hidráulica que la región de Ecatepec, 30.6% en red para agua potable y un 61.8% en red de alcantarillado.
- El padrón de usuarios de Ecatepec registra un 58% de usuarios con rezago o falta de pago y León un 41%.
- En 2018, al organismo operador de Ecatepec se le asignó un presupuesto con una diferencia del 25% menor, en comparación con el de León.

El servicio público del organismo operador de Ecatepec tiene claras deficiencias y desventajas competitivas. Uno de los aspectos que debe considerar la organización mexiquense para hacer frente a los múltiples problemas que enfrenta es el desarrollo de sistemas de información eficientes; son esenciales en la búsqueda de soluciones a los problemas de gestión del servicio. El tener sistemas eficientes es la vía para gobernar, administrar mejor a la sociedad y diseñar mejores políticas públicas para el sector de agua.

La organización leonés tiene más de 25 años fortaleciendo sus sistemas de información. Con el apoyo en el desarrollo de tecnologías de la información y automatización en la operación del servicio está rompiendo viejos paradigmas de organización, centralización del poder informativo, rutinas y dinámicas de trabajo. Su estructura orgánica tiene un enfoque de sistemas que cuenta con una gerencia y tres departamentos encargados del desarrollo de proyectos de TIC que le permiten llevar acabo la gestión de los datos e información de forma más eficiente. En comparación, la estructura orgánica de Ecatepec cuenta con un departamento de sistemas, servidores y soporte técnico, sin los recursos humanos, materiales ni financieros para la coordinar y supervisar la gestión de los insumos informativos, así como el desarrollo de proyectos de automatización de la operación del servicio.

El diseño institucional de los organismos operadores marca una diferencia significativa. El Consejo Directivo Ciudadano de León es la parte de la estructura orgánica que ha establecido los contrapesos políticos en su relación con el Ayuntamiento, dirige y evalúa la administración del organismo y se ha caracterizado por integrar recursos humanos con base en el mérito y la capacitación. La administración de Sapase Ecatepec tiene una relación directa con el Ayuntamiento, el Director General es propuesto por el Presidente Municipal, es una designación que no es evaluada y aprobada por un órgano colegiado como en el caso Leonés.

La Unidad de Transparencia y la Contraloría Interna, son áreas claves de los sistemas de información. En Ecatepec dependen directamente de la Dirección General y no tienen el contrapeso de la Presidencia del Consejo Directivo como en el caso de León. A través de estas dos áreas se puede identificar la cultura informacional y las características de sus sistemas. En el área de transparencia es común identificar los indicadores de eficiencia en la información que es requerida a las áreas para dar respuesta a las solicitudes de los ciudadanos. Mientras en la contraloría, órgano encargado de supervisar los procesos y obligaciones de las áreas, identifican la forma en cómo se dan los procesos de información y sus malos procedimientos.

En el marco jurídico y programático hay algunos esfuerzos por abrirle paso al tema. En los diferentes ordenamientos estatales, cinco de los 32 estados integran el tema pero en términos de herramientas tecnológicas, fuentes de información y de su utilidad para formular programas, toma de decisiones y acceso a la información. No se tiene un planteamiento claro del problema, el desarrollo de plataformas son tan sólo la parte más visible de los sistemas. Aún falta fortalecer las atribuciones normativas y diseñar políticas públicas en materia de sistemas de información que los coloquen en el contexto organizacional e involucren a los diferentes niveles de gobierno y sectores involucrados.

En el caso de Sapal León su reglamento de trabajo contempla la capacitación y el adiestramiento, mecanismos que ayudan al desarrollo de sistemas eficientes y consolidación de una cultura de la información. Asimismo cuenta con manuales de procedimientos y un reglamento de informática del sistema de agua que tiene por objetivo el manejo responsable de la información y uso de las tecnologías de la información. Finalmente, esto habla de que es una institución más sólida y avanzada en el tema.

Resultados del análisis comparado

En los resultados del análisis descriptivo comparado se observa que en la variable dependiente hay más similitudes que diferencias. Las respuestas son similares en cómo los definen, si cuentan con sistemas en sus áreas de trabajo, tipos de soporte y desarrollo tecnológico que utilizan y el aspecto que consideran fundamental para tener un buen sistema de información. La diferencia se encuentra en el índice de eficiencia, que evalúa la gestión de la información que llevan a cabo los actores. Los resultados de esta evaluación indican que el nivel de eficiencia de los sistemas de Ecatepec tiene una tendencia de bajo (47.9%) a medio (41.7%) y, en León, de alto (51.7%) a medio (41.5%). En otras palabras, son más eficientes en León que en Ecatepec.

Los indicadores que se exploraron en la variable de lo político administrativo, los casos tienen una tendencia más a marcar sus diferencias que sus similitudes. El análisis de la variable explica que el organismo operador de Ecatepec es un modelo con características de patronazgo, clientelismo y alta rotación en los cuerpos directivos, derivado de la legitimidad política tanto directa como indirecta. Incorpora gestores de la información sin un perfil de puestos adecuado y capacidades técnico-profesionales para el manejo de los recursos informativos. La alta rotación de personal significa pérdida de información a través de su experiencia y conocimientos adquiridos en sus funciones, así como de la falta de una cultura de la información que garantice su preservación y disponibilidad.

La organización de León se desempeña bajo la competencia y el mérito, tiene un mejor control de la relación política-administración y la rotación del personal. La eficiencia de sus sistemas de información se sustenta en la incorporación de cuerpos profesionalizados y capacitados para la gestión de los recursos informativos; sus cuadros directivos tienen la oportunidad de formar una trayectoria laboral, mayor a tres años administrativos, que le permite a la organización preservar los recursos informativos y dar continuidad a las tareas administrativas.

La variable del poder es la que mejor explica el por qué hay diferencias en los niveles de eficiencia de los organismos operadores de agua. León es una organización que comparte la información, la toma de decisiones es más racional, cuenta con un sistema de sanciones que permite controlar el comportamiento de los gestores de la información y existe un mejor control de los recursos informativos entre el agente y el principal, la comunicación de los flujos tiene un mejor equilibrio entre los diferentes niveles directivos y, entre el encargado de un área y sus empleados, esto es, la información fluye de manera horizontal y vertical en la estructura de Sapal.

En los sistemas de información de Ecatepec la información no se comparte en razón de la división de grupos, el patrimonialismo informativo y la incapacidad de llevar una buena gestión de la información, la toma de decisiones se fundamenta más en la experiencia y el equipo de trabajo que en la información, no tienen un sistema que sancione la gestión inadecuada de la información y la comunicación de los flujos de información se concentran en las áreas entre jefe y empleados, es decir, fluye de manera interna a nivel de área y de forma vertical.

En la variable de la cultura organizacional los casos son similares en los indicadores de estímulos y reglas formales e informales a excepción del indicador

de capacitación. El personal en León ha recibido capacitación para incorporar valores, creencias, normas y dinámicas de trabajo en materia de información. En Ecatepec carece de una cultura de la información, sus sistemas se encuentran en el juego de la división de grupos, los intereses políticos, el patrimonialismo y las deficiencias en la gestión de la información.

En la parte correspondiente a la comprobación de la hipótesis, en la prueba general donde se integraron los dos casos, el modelo 4 regresión logística fue el que mejor funcionó al incorporar las tres variables independientes y la variable de control de contar o no con un sistema de información. En este modelo las tres variables independientes son significativas, en otras palabras, explican el objeto de estudio y comprueban la hipótesis general. La variable del poder fue la única que funcionó en los cinco modelos y obtuvo el nivel más alto de significancia.

En una segunda etapa, se corrió un modelo de regresión logística para cada uno de los casos. En León, la variable del poder resultó más significativa que en el caso de Ecatepec. Las que también resultaron significativas en el caso Leonés fueron la de cultura organizacional y la comunicación interna y procedimientos de la variable de control. La variable de lo político administrativo no fue estadísticamente significativa para este caso, su p-valor fue de 0.122. En Ecatepec, las variables del poder y de lo político administrativo explican la eficiencia de sus sistemas, mientras que la variable de la cultura organizacional, en este caso, no resultó significativa.

El modelo de regresión logística general y los diseñados para cada uno de los casos rechazaron la hipótesis nula. Asimismo, la hipótesis alternativa que integró al poder como variable independiente no se rechazó; es la que mejor funcionó en los modelos para explicar los diferentes niveles de eficiencia que tienen los organismos operadores de León y Ecatepec.

H_{j2}

El factor del poder está asociado a los niveles de la eficiencia de los sistemas de información de los organismos operadores de agua en León y Ecatepec.

$$H_1 : \beta_j \neq 0$$

$$H_1 = \beta_1 = Poder \neq 0$$

Finalmente, esta investigación en su intento por contribuir al debate sobre la naturaleza y los fundamentos de la eficiencia de los sistemas de información, considera que debería analizarse la viabilidad de contar con un organismo regulador independiente que especifique las variables a medir, los métodos y protocolos para el debido manejo y proceso de la información; responsable de supervisar y establecer las obligaciones que ayuden a los sistemas de información del sector del agua a que sean menos vulnerables al ambiente político, los cambios administrativos, la rotación de cuerpos directos, los valores y las costumbres que se tienen alrededor de la información.

ANEXO I

Objetivo: Recolectar información acerca de los factores que inciden en la eficiencia de los sistemas de información en los organismos operadores de León y Ecatepec.

Instrucciones: El presente cuestionario tiene una lista de preguntas relacionadas con la información que se genera en el ejercicio de sus funciones. Lea cuidadosamente cada una de ellas y conteste o elija la respuesta que mejor convenga.

Por favor, no deje ninguna pregunta en blanco.

Toda la información que se obtenga será confidencial y utilizada únicamente para fines académicos.

Datos de identificación

Fecha: _____

Puesto o cargo: _____

Confianza: _____ Sindicalizado: _____

Administrativo: _____ Operativo: _____

1. Máximo grado académico concluido.

☐

1) Secundaria (pase a la pregunta 3)

2) Preparatoria o bachillerato (pase a la pregunta 3)

3) Estudios técnicos

4) Licenciatura

5) Maestría

6) Doctorado

2. ¿En qué campo de conocimiento realizó sus estudios? (*Ejemplo: Derecho, Economía, etc.*)

3.- ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en Sapal/Sapase? _____

4.- En caso de tener experiencia laboral en otro lugar del sector agua potable, alcantarillado y saneamiento diferente a Sapal/Sapase, ¿cuántos años estuvo trabajando? _____

5. La información que genera el área a su cargo, ¿en qué tipo de soporte se registra? (*Puede seleccionar más de una opción*)

☐

1) Formato de reporte en papel

2) Programa de cómputo (Office)

☐

3) Manuscrito

4) Verbal

☐

5) Sistema de información (*Especifique el nombre del sistema*)

6) Otro, especifique: _____

6. En su opinión, enliste por orden de importancia del 1 al 4, donde 1 es la opción más importante y 4 la menos importante, ¿qué factores determinan el buen desempeño de un organismo operador de agua?

- 1) Contar con personal capacitado
- 2) Contar con recursos económicos
- 3) Contar con información
- 4) Contar con recursos materiales
- 5) Otro, especifique: _____

☐☐☐☐

7. ¿Usted qué entiende por sistemas de información?

8. ¿Su área de trabajo, cuenta con un sistema de información?

- 1) Si
- 2) No

☐

9. ¿Considera que las áreas le comparten la información necesaria para la mejora continua de su trabajo?

- 1) Siempre (pase a la pregunta 11)
- 2) Casi siempre
- 3) Algunas veces
- 4) Pocas ocasiones
- 5) Nunca

☐

10. En caso de que no le compartan información necesaria para la mejora continua de su trabajo, ¿cuál considera usted, que sea el motivo?

11. De acuerdo a su experiencia, ¿la información que generó la administración anterior para el desarrollo de sus actividades quedó disponible para uso y conocimiento de la actual administración?

- 1) Toda
- 2) Casi toda
- 3) Alguna
- 4) Casi nada
- 5) Nada

☐

12. De acuerdo a su experiencia, cuando hay cambio de algún director, gerente o jefe de departamento, ¿la información que se genera en esa área de trabajo ha quedado disponible para uso y conocimiento de la nueva persona que ocupará el cargo?

- 1) Siempre
- 2) Casi siempre
- 3) Algunas veces
- 4) Pocas ocasiones
- 5) Nunca

☐

13. ¿En su área se capacita para generar, procesar y analizar la información necesaria para el buen desarrollo de sus actividades?

- 1) Si
- 2) No

☐

14. ¿Qué tipo de estímulo ha recibido por el buen manejo que tiene de la información en su área de trabajo?

15. ¿Cuál es el reglamento, ley o normatividad que regula la información que generan en su área de trabajo?

16. ¿En su área de trabajo han implementado algún tipo de rutina para generar, procesar y analizar la información?

☐

- 1) Si
- 2) No

17. ¿Cuándo alguna de las áreas no proporciona la información que se le solicita, recibe algún tipo de sanción?

- 1) Siempre
- 2) Casi siempre
- 3) Algunas veces
- 4) Pocas ocasiones
- 5) Nunca(pase a la pregunta 19)

☐

18. ¿Qué tipo de sanción recibe el personal o área responsable?

19. La información que genera su área de trabajo, ¿de quién o de qué área requiere el visto bueno?

20. La información que se genera en su área de trabajo, ¿qué tan frecuente se reporta a la dirección general?

1) Diario

2) Semanal

3) Mensual

4) Semestral

5) Otro, especifique: _____

☐

21. En general, ¿con base en qué criterio comúnmente toma una decisión para desarrollo de sus actividades?

1) En su experiencia profesional

2) Información que se genera en el área de trabajo

3) Experiencia y conocimiento del equipo de trabajo

4) Experiencia y conocimiento del jefe inmediato superior

5) Otro, especifique: _____

☐

22. Evalúe la información que se genera en las diferentes áreas del organismo, en una escala de 0 a 10, donde 0 es la más baja calificación y 10 es la más alta calificación, en los siguientes aspectos:

Características de la información		Calificación
Accesibilidad	La información es fácil y rápida de obtener y consultar.	
Actualización	La información que generan las áreas está actualizada.	
Calidad	Los procesos de recolección, manejo y análisis de datos para la generación de información.	
Claridad y comprensión	La información se entiende con facilidad.	
Confiabilidad	La información que generan es confiable.	
Completa	La información cuenta con datos completos, es decir, no se ha observado ausencia de datos de algún mes, periodo o año.	
Difusión	La información que generan es difundida para conocimiento de las áreas.	
Exactitud y precisión	La información es exacta y precisa.	
Utilidad	La información es utilizada por todo el personal que la necesita para realizar sus actividades.	
Suficiencia	La información es suficiente para el desarrollo de las actividades que deben desarrollar las diferentes áreas.	
Oportuna	Se cuenta con la información en el momento que se necesita.	
Terminología	Debe haber acuerdo entre el personal del significado de los términos que utilizan. El personal que recoge y procesa la información debe manejar los mismos términos y definiciones que el resto del personal de las diferentes áreas.	
Presentación	La información se presenta con diagramas, gráficas o cualquier otro tipo de apoyo para facilitar su comprensión.	

23. De acuerdo a las características que acaba de evaluar, sin incluir a su área de trabajo, ¿cuál es el área que mejor cumple y la que menos cumple?
- 1) Área de trabajo que mejor cumple: _____
 - 2) Área de trabajo que menos cumple: _____
24. En su opinión, ¿cuál es el aspecto principal que determina el buen desempeño del manejo de la información en un área de trabajo?
- 1) Personal capacitado para desempeñar sus funciones ☐
 - 2) Contar con los recursos materiales y económicos
 - 3) Trabajar en equipo
 - 4) Comunicación interna y procedimientos
25. ¿Qué tipo de información hace falta generar en este organismo operador de agua para el buen desarrollo de sus actividades?
- _____
- _____
26. En caso de cambiar la dinámica y las herramientas de trabajo para mejorar el manejo de la información en su área, ¿cuál considera usted, que serían los principales inconvenientes que tendría el personal a su cargo?
- 1) Falta de capacitación del personal ☐
 - 2) Resistencia a cambiar la dinámica de trabajo
 - 3) Ninguno
 - 4) Otro, especifique: _____
27. ¿A qué tipo de personal le costaría más trabajo adaptarse a una nueva dinámica de trabajo para lograr un mejor manejo de la información?
- 1) Personal de confianza ☐
 - 2) Personal sindicalizado
 - 3) Personal de confianza y sindicalizado
 - 4) Ninguno
28. En su opinión, ¿en qué tipo de personal existe una mejor comunicación de la información? ☐
- 1) Entre directores
 - 2) Entre gerentes y directores
 - 3) Entre jefes de departamento, gerentes y directores
 - 4) Entre el encargo de un área y los empleados
 - 5) Entre los empleados
 - 6) Otro, especifique: _____

¡Gracias por su colaboración!

Objetivo: Recolectar información acerca de los factores que inciden en la eficiencia de los sistemas de información en los organismos operadores de León y Ecatepec.

Instrucciones: El presente cuestionario tiene una lista de preguntas relacionadas con la información que se genera en el ejercicio de sus funciones. Lea cuidadosamente cada una de ellas y conteste o elija la respuesta que mejor convenga.

Por favor, no deje ninguna pregunta en blanco.

Toda la información que se obtenga será confidencial y utilizada únicamente para fines académicos.

Datos de identificación

Fecha: _____

Puesto o cargo: _____

Confianza: _____ Sindicalizado: _____

Administrativo: _____ Operativo: _____

1. Máximo grado académico concluido.

☐

- 1) Secundaria (pase a la pregunta 3)
- 2) Preparatoria o bachillerato (pase a la pregunta 3)
- 3) Estudios técnicos
- 4) Licenciatura
- 5) Maestría
- 6) Doctorado

2. ¿En qué campo de conocimiento realizó sus estudios? (*Ejemplo: Derecho, Economía, etc.*)

3. ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en Sapal/Sapase? _____

4. En caso de tener experiencia laboral en otro lugar del sector agua potable, alcantarillado y saneamiento diferente a Sapal/Sapase, ¿cuántos años estuvo trabajando? _____

5. La información que genera el área a su cargo, ¿en qué tipo de soporte se registra? (*Puede seleccionar más de una opción*)

☐

- 1) Formato de reporte en papel
- 2) Programa de cómputo (Office)
- 3) Manuscrito
- 4) Verbal
- 5) Sistema de información (*Especifique el nombre del sistema*)

☐
☐

6) Otro, especifique: _____

6. En su opinión, enliste por orden de importancia del 1 al 4, donde 1 es la opción más importante y 4 la menos importante, ¿qué factores determinan el buen desempeño de un organismo operador de agua?

- 1) Contar con personal capacitado
- 2) Contar con recursos económicos
- 3) Contar con información
- 4) Contar con recursos materiales
- 5) Otro, especifique: _____

☐☐☐☐

7. ¿Usted qué entiende por sistemas de información?

8. ¿Su área de trabajo, cuenta con un sistema de información?

- 1) Sí
- 2) No

☐

9. ¿Considera que las áreas le comparten la información necesaria para la mejora continua de su trabajo?

- 1) Siempre (pase a la pregunta 11)
- 2) Casi siempre
- 3) Algunas veces
- 4) Pocas ocasiones
- 5) Nunca

☐

10. En caso de que no le compartan información necesaria para la mejora continua de su trabajo, ¿cuál considera usted, que sea el motivo?

11. De acuerdo a su experiencia, ¿la información que generó la administración anterior para el desarrollo de sus actividades quedó disponible para uso y conocimiento de la actual administración?

- 1) Toda
- 2) Casi toda
- 3) Alguna
- 4) Casi nada
- 5) Nada

☐

12. De acuerdo a su experiencia, cuando hay cambio de algún director, gerente o jefe de departamento, ¿la información que se genera en esa área de trabajo ha quedado disponible para uso y conocimiento de la nueva persona que ocupará el cargo?

- 1) Siempre
- 2) Casi siempre
- 3) Algunas veces
- 4) Pocas ocasiones
- 5) Nunca

☐

13. ¿En su área se capacita para generar, procesar y analizar la información necesaria para el buen desarrollo de sus actividades?

- 1) Si
- 2) No

☐

14. ¿Qué tipo de estímulo ha recibido por el buen manejo que tiene de la información en su área de trabajo?

15. ¿Cuál es el reglamento, ley o normatividad que regula la información que generan en su área de trabajo?

16. ¿En su área de trabajo han implementado algún tipo de rutina para generar, procesar y analizar la información?

☐

- 1) Si
- 2) No

17. ¿Cuándo alguna de las áreas no proporciona la información que se le solicita, recibe algún tipo de sanción?

- 1) Siempre
- 2) Casi siempre
- 3) Algunas veces
- 4) Pocas ocasiones
- 5) Nunca (pase a la pregunta 19)

☐

18. ¿Qué tipo de sanción recibe el personal o área responsable?

19. La información que genera su área de trabajo, ¿de quién o de qué área requiere el visto bueno?

20. La información que se genera en su área de trabajo, ¿qué tan frecuente se reporta a la dirección general?

1) Diario

2) Semanal

3) Mensual

4) Semestral

5) Otro, especifique: _____

☐

21. En general, ¿con base en qué criterio comúnmente toma una decisión para desarrollo de sus actividades?

1) En su experiencia profesional

2) Información que se genera en el área de trabajo

3) Experiencia y conocimiento del equipo de trabajo

4) Experiencia y conocimiento del jefe inmediato superior

5) Otro, especifique: _____

☐

22. Evalúe la información que se genera en las diferentes áreas del organismo, en una escala de 0 a 10, donde 0 es la más baja calificación y 10 es la más alta calificación, en los siguientes aspectos:

Características de la información		Calificación
Accesibilidad	La información es fácil y rápida de obtener y consultar.	
Actualización	La información que generan las áreas está actualizada.	
Calidad	Los procesos de recolección, manejo y análisis de datos para la generación de información.	
Claridad y comprensión	La información se entiende con facilidad.	
Confiabilidad	La información que generan es confiable.	
Completa	La información cuenta con datos completos, es decir, no se ha observado ausencia de datos de algún mes, periodo o año.	
Difusión	La información que generan es difundida para conocimiento de las áreas.	
Exactitud y precisión	La información es exacta y precisa.	
Utilidad	La información es utilizada por todo el personal que la necesita para realizar sus actividades.	
Suficiencia	La información es suficiente para el desarrollo de las actividades que deben desarrollar las diferentes áreas.	
Oportuna	Se cuenta con la información en el momento que se necesita.	
Terminología	Debe haber acuerdo entre el personal del significado de los términos que utilizan. El personal que recoge y procesa la información debe manejar los mismos términos y definiciones que el resto del personal de las diferentes áreas.	
Presentación	La información se presenta con diagramas, gráficas o cualquier otro tipo de apoyo para facilitar su comprensión.	

23. De acuerdo a las características que acaba de evaluar, sin incluir a su área de trabajo, ¿cuál es el área que mejor cumple y la que menos cumple?

- 1) Área de trabajo que mejor cumple: _____
- 2) Área de trabajo que menos cumple: _____

26. En su opinión, ¿cuál es el aspecto principal que determina el buen desempeño del manejo de la información en un área de trabajo?

24.

☐

- 1) Personal capacitado para desempeñar sus funciones
- 2) Contar con los recursos materiales y económicos
- 3) Trabajar en equipo
- 4) Comunicación interna y procedimientos

25. ¿Qué tipo de información hace falta generar en este organismo operador de agua para el buen desarrollo de sus actividades?

26. En su opinión, ¿en qué tipo de personal existe una mejor comunicación de la información?

☐

- 1) Entre directores
- 2) Entre gerentes y directores
- 3) Entre jefes de departamento, gerentes y directores
- 4) Entre el encargo de un área y los empleados
- 5) Entre los empleados
- 6) Otro, especifique: _____

¡Gracias por su colaboración!

INFORMANTES CLAVE EN LOS ORGANISMOS OPERADORES DE LEÓN Y ECATEPEC

Objetivo: Registrar la opinión de informantes clave y profundizar en los temas de la encuesta no probabilística que busca identificar los factores que inciden en la eficiencia de los sistemas de información en los organismos operadores de León y Ecatepec.

Datos de identificación

Fecha: _____

Nombre: _____

Cargo: _____

1. Sistemas de información
 - 1.1 Concepto y características de los sistemas de información.
 - 1.2 Evaluación del nivel de eficiencia de los sistemas de información.
2. Aspectos político administrativos
 - 2.1 Perfil de los recursos humanos.
 - 2.2 Cambios administrativos y la disponibilidad de la información.
3. Aspectos de poder
 - 3.1 Compartir información.
 - 3.2 Toma de decisiones.
 - 3.3 Sanciones.
 - 3.4 Reglas formales.
 - 3.5 Asimetría de la información
4. Aspectos culturales
 - 4.1 Capacitación.
 - 4.2 Estímulos.
 - 4.3 Reglas informales.
 - 4.4 Valor de la información.

GUÍA DE ENTREVISTA II
SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN ORGANISMOS OPERADORES DE
AGUA, SANEAMIENTO Y ALCANTARILLADO

INFORMANTES CLAVE EXTERNOS CON EXPERIENCIA EN EL
ORGANISMO OPERADOR DE AGUA DE ECATEPEC

Objetivo: Registrar la opinión de algunos informantes clave con experiencia en el organismo operador de agua de Ecatepec.

Datos de identificación

Fecha: _____

Nombre: _____

Cargo: _____

1. Antecedentes históricos de los organismos operadores de agua en el estado de México.
 - 1.1 Origen del proyecto de los OOA en el estado de México.
 - 1.2 Características del proyecto de los organismos operadores de agua en la región mexiquense.
 - 1.3 Principales actores involucrados en el proyecto de creación de los OOA en el estado de México.
 - 1.4 Experiencias en la creación de los primeros OOA en el estado de México.
2. Motivo por los cuales el organismo operador de Ecatepec está considerado como uno de los menos eficientes.

INFORMANTES CLAVE EXTERNOS CON EXPERIENCIA EN EL
ORGANISMO OPERADOR DE LEÓN

Objetivo: Registrar la opinión de algunos informantes clave con experiencia en el organismo operador de agua de León.

Datos de identificación

Fecha: _____

Nombre: _____

Cargo: _____

1. Antecedentes del organismo operador Sapal durante la administración del director general, Felipe Polo Hernández.
2. Antecedentes relacionados a la eficiencia y desarrollo de los sistemas de información de Sapal.
3. ¿Qué diferencia a Sapal del resto de los organismos operadores de agua?
4. Antecedentes y características del Consejo Directivo de Sapal.
5. Percepción actual de la organización Sapal.

ANEXO II

a) Análisis de la variable dependiente

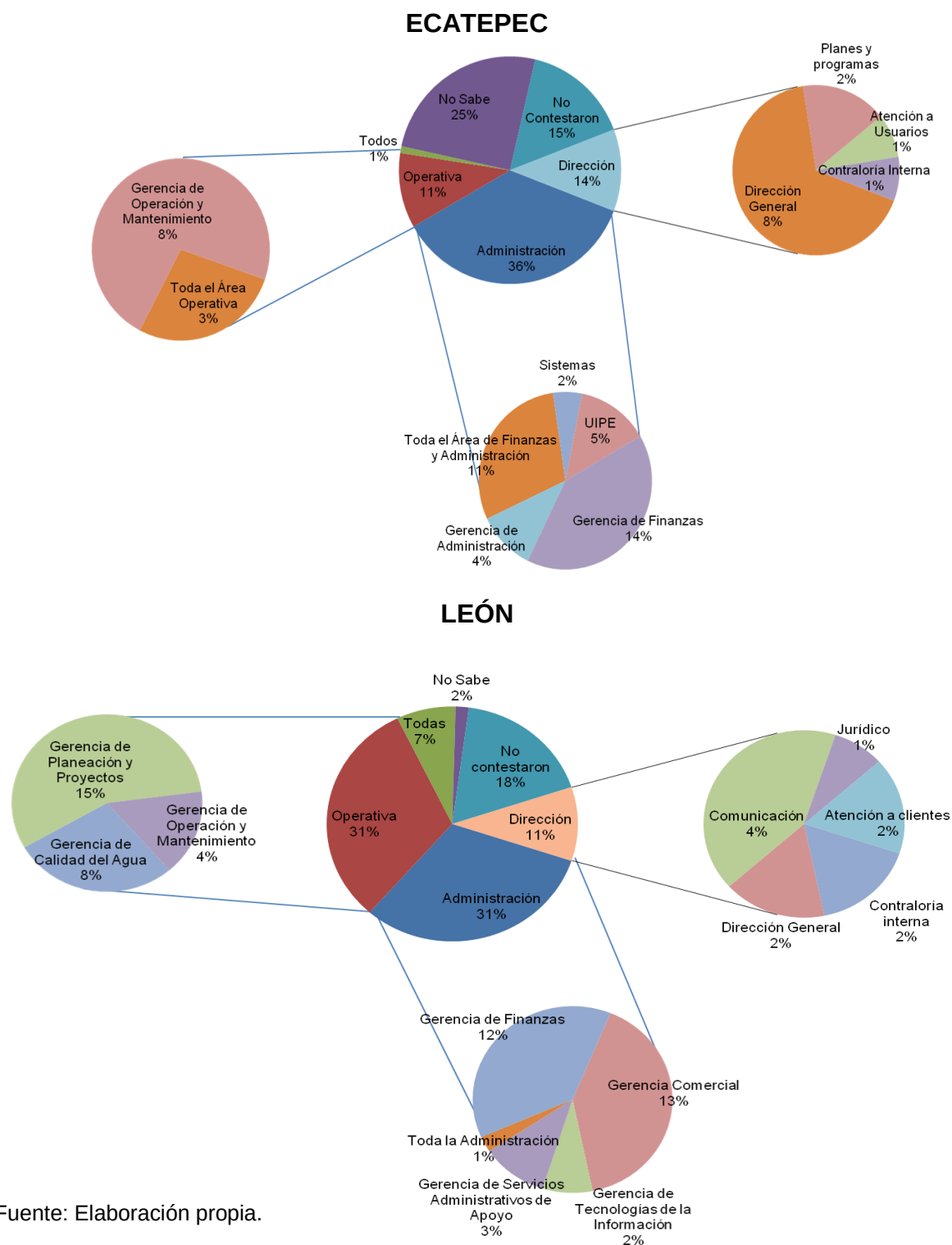
Cuadro 4.1
Índice de eficiencia de los sistemas de información

Indicador	Indicadores de los sistemas de información eficientes en los OOA
1. Accesible	La información es fácil y rápida de obtener y consultar.
2. Actualizada	La información que generan las áreas está actualizada.
3. Calidad	Los procesos de recolección, manejo y análisis de datos para la generación de información.
4. Clara y comprensible	La información se entiende con facilidad.
5. Confiable	La información que generan es confiable.
6. Completa	La información cuenta con datos completos, es decir, no se ha observado ausencia de datos de algún mes, periodo o año.
7. Difundida	La información que generan es difundida para conocimiento de las áreas.
8. Exacta y precisa	La información es exacta y precisa.
9. Utilidad	La información es utilizada por todo el personal que la necesita para realizar sus actividades.
10. Suficiente	La información es suficiente para el desarrollo de las actividades que deben desarrollar las diferentes áreas.
11. Oportuna	Se cuenta con la información en el momento que se necesita.
12. Terminología uniforme	Debe haber acuerdo entre el personal del significado de los términos que utilizan. El personal que recoge y procesa la información debe manejar los mismos términos y definiciones que el resto del personal de las diferentes áreas.
13. Presentación adecuada	La información se presenta con diagramas, gráficas o cualquier otro tipo de apoyo para facilitar su comprensión.
Fuente: Elaboración propia con información de WSP (2005:14-15) y Teodoro (1999:4-5).	

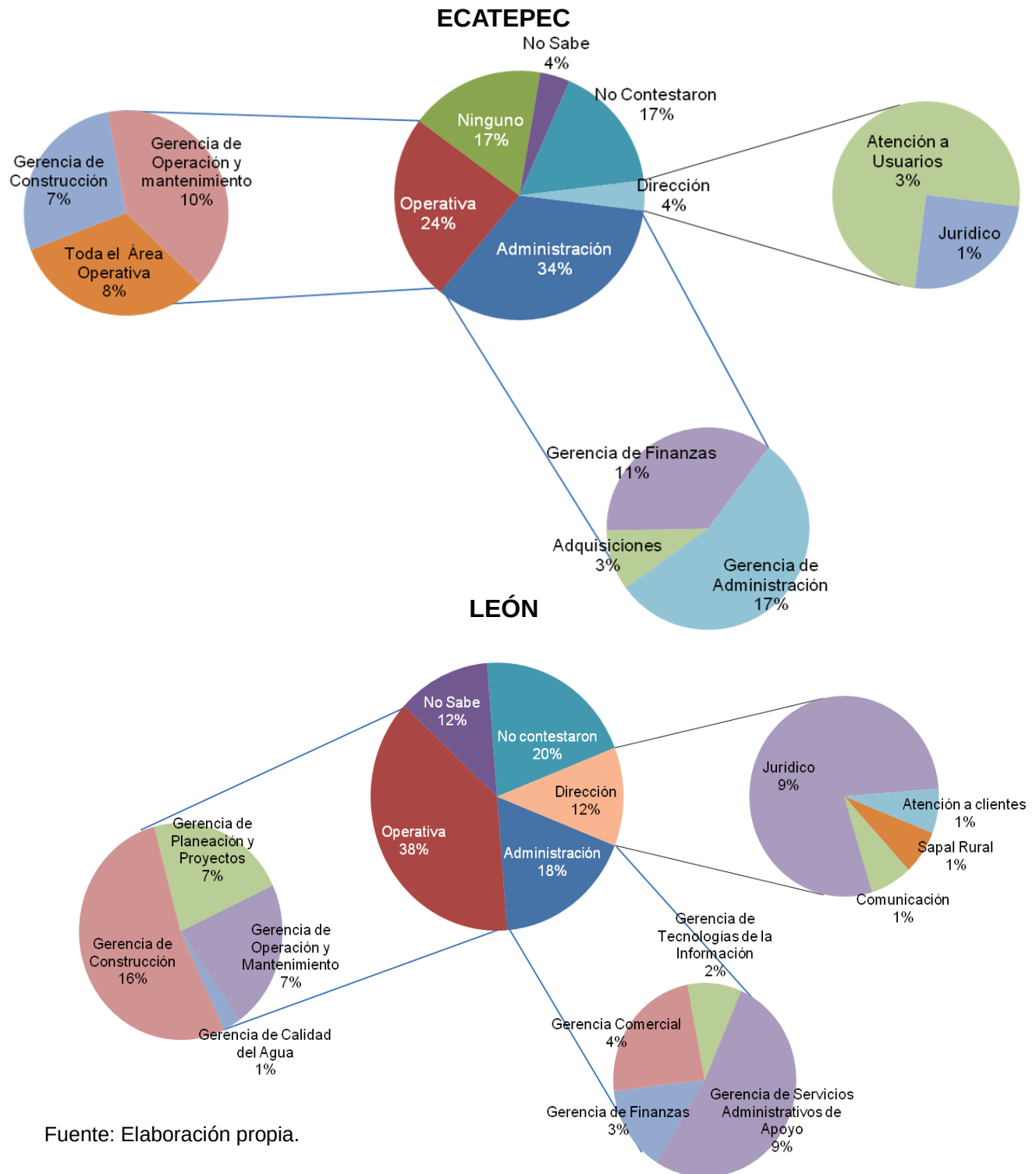
Cuadro 4.3
Promedio de las características del índice de eficiencia de los sistemas de información

Características	León	Ecatepec
1. Accesible	8.5	6.0
2. Actualizada	8.4	6.3
3. Calidad	8.6	6.4
4. Clara y comprensible	8.7	6.7
5. Confiable	8.9	6.6
6. Completa	8.6	6.4
7. Difundida	8.1	5.7
8. Exacta y precisa	8.5	6.3
9. Utilidad	8.5	6.4
10. Suficiente	8.6	6.2
11. Oportuna	8.3	6.1
12. Terminología uniforme	8.5	6.3
13. Presentación adecuada	8.6	6.2
Fuente: Elaboración propia.		

Gráfica 4.1
Las áreas que mejor cumplen con las características de un sistema de información eficiente



Gráfica 4.2
Las áreas que menos cumplen con las características de un sistema de información eficiente



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4.4
¿Su área de trabajo, cuenta con sistemas de información?
(%)

		ECATEPEC					
		SI		NO		Total	
		Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)
Dirección		8	10%	6	29%	14	14%
	Director General			1	17%	1	7%
	Subcontralor	1	13%			1	7%
	Jefe de Departamento			1	17%	1	7%
	Encargado	4	50%			4	29%
	Empleado	3	38%	4	67%	7	50%
Administrativa		56	68%	8	38%	64	62%
	Director			1	13%	1	2%
	Gerente	2	4%			2	3%
	Jefe de Departamento	13	23%	1	13%	14	22%
	Encargado	4	7%	1	13%	5	8%
	Empleado	37	66%	5	63%	42	66%
Operativa		18	22%	7	33%	25	24%
	Director	1	6%			1	4%
	Gerente	1	6%			1	4%
	Jefe de Departamento	3	17%	3	43%	6	24%
	Empleado	13	72%	4	57%	17	68%
		82	100%	21	100%	103	100%

		LEON					
		SI		NO		TOTAL	
		Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)
Consejo Directivo		4	4%			4	3%
	Jefe de Departamento	2	50%			2	50%
	Empleado	2	50%			2	50%
Dirección		22	19%	1	20%	23	19%
	Director General	1	5%			1	4%
	Gerente	1	5%			1	4%
	Jefe de Departamento	7	32%			7	30%
	Empleado	13	59%	1	100%	14	61%
Administrativa		67	59%	3	60%	70	59%
	Gerente	5	7%			5	7%
	Jefe de Departamento	20	30%			20	29%
	Empleado	42	63%	3	100%	45	64%
Operativa		20	18%	1	20%	21	18%
	Gerente	2	10%			2	10%
	Jefe de Departamento	6	30%			6	29%
	Empleado	12	60%	1	100%	13	62%
		113	100%	5	100%	118	100%

Cuadro 4.5
¿Usted qué entiende por sistemas de información? (%)

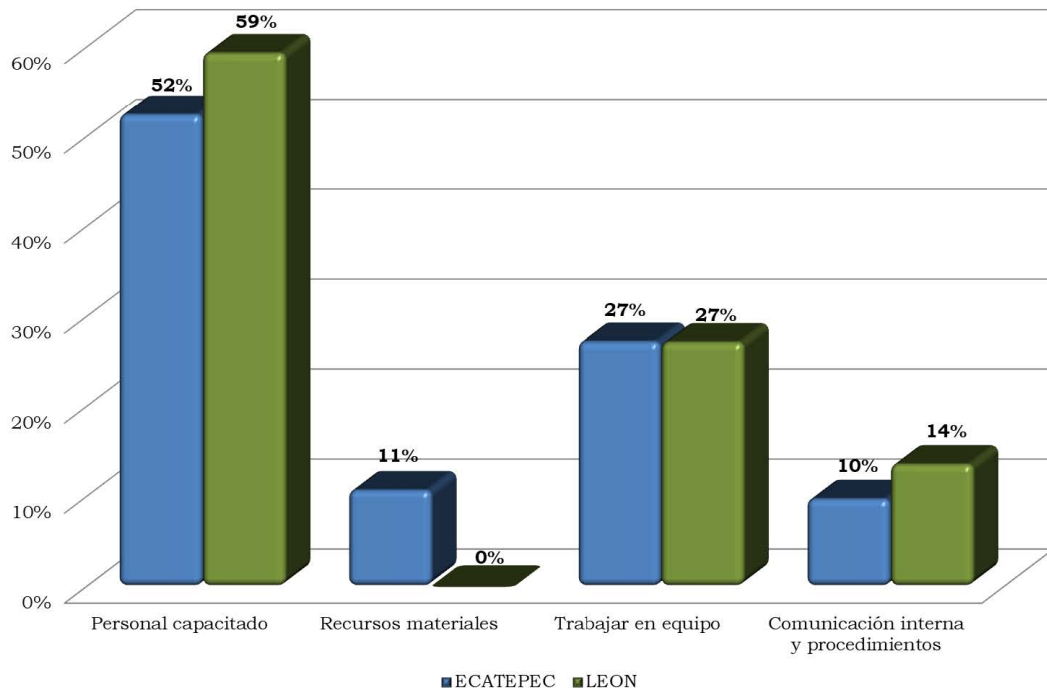
ECATEPEC												
	Soporte tecnológico y documental		Proceso		Elementos		Objetivos		No contestaron		TOTAL	
	Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)
Dirección	6	12%	3	17%			1	6%	4	57%	14	14%
Director General	1	17%									1	7%
Subcontralor			1	33%							1	7%
Jefe de Departamento									1	25%	1	7%
Encargado	2	33%					1	100%	1	25%	4	29%
Empleado	3	50%	2	67%					2	50%	7	50%
Administrativa	32	64%	11	61%	5	50%	14	78%	2	29%	64	62%
Director							1	7%			1	2%
Gerente			1	9%			1	7%			2	3%
Jefe de Departamento	11	34%	2	18%			1	7%			14	22%
Encargado	1	3%			1	20%	3	21%			5	8%
Empleado	20	63%	8	73%	4	80%	8	57%	2	100%	42	66%
Operativa	12	24%	4	22%	5	50%	3	17%	1	14%	25	24%
Director			1	25%							1	4%
Gerente	1	8%									1	4%
Jefe de Departamento	5	42%	1	25%							6	24%
Empleado	6	50%	2	50%	5	100%	3	100%	1	100%	17	68%
Total general	50	100%	18	100%	10	100%	18	100%	7	100%	103	100%
LEON												
	Soporte tecnológico y documental		Proceso		Elementos		Objetivos		No contestaron		Total	
	Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)
Consejo Directivo	2	4%	1	4%			1	3%			4	3%
Jefe de Departamento	2	100%									2	50%
Empleado			1	100%			1	100%			2	50%
Dirección	6	12%	4	17%			12	36%	1	14%	23	19%
Director General							1	8%			1	4%
Gerente							1	8%			1	4%
Jefe de Departamento			2	50%			5	42%			7	30%
Empleado	6	100%	2	50%			5	42%	1	100%	14	61%
Administrativa	33	63%	11	48%	3	100%	17	52%	6	86%	70	59%
Gerente	2	6%					3	18%			5	7%
Jefe de Departamento	12	36%	1	9%			7	41%			20	29%
Empleado	19	58%	10	91%	3	100%	7	41%	6	100%	45	64%
Operativa	11	21%	7	30%			3	9%			21	18%
Gerente	1	9%	1	14%							2	10%
Jefe de Departamento	3	27%	1	14%			2	67%			6	29%
Empleado	7	64%	5	71%			1	33%			13	62%
Total general	52	100%	23	100%	3	100%	33	100%	7	100%	118	100%

Cuadro 4.6
Tipos de soporte de la información (%)

ECATEPEC												
	Formato de reporte en papel		Programa de cómputo (office)		Manuscrito		Verbal		Sistema de información		Otros	
	Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)
Dirección	3	6%	11	14%	1	10%	2	17%	6	19%		
Director General									1	17%		
Subcontralor									1	17%		
Jefe de Departamento			1	9%					1	17%		
Encargado			4	36%					3	50%		
Empleado	3	100%	6	55%	1	100%	2	100%				
Administrativa	28	58%	48	62%	1	10%	2	17%	21	66%		
Director			1	2%					1	5%		
Gerente			2	4%					1	5%		
Encargado			4	8%					4	19%		
Jefe de Departamento	6	21%	13	27%					9	43%		
Empleado	22	79%	28	58%	1	100%	2	100%	6	29%		
Operativa	17	35%	18	23%	8	80%	8	67%	5	16%	4	100%
Director			1	6%								
Gerente	1	6%	1	6%								
Jefe de Departamento	4	24%	6	33%	4	50%	3	38%	1	20%	2	50%
Empleado	12	71%	10	56%	4	50%	5	63%	4	80%	2	50%
Total general	48	100%	77	100%	10	100%	12	100%	32	100%	4	100%
LEON												
	Formato de reporte en papel		Programa de cómputo (office)		Manuscrito		Verbal		Sistema de información		Otros	
	Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)	Cantidad	Part (%)
Consejo Directivo	4	5%	4	4%							1	13%
Jefe de Departamento	2	50%	2	50%							1	100%
Empleado	2	50%	2	50%								
Dirección	15	18%	21	21%	2	33%	2	17%	16	20%	1	13%
Director General	1	7%	1	5%					1	6%		
Gerente			1	5%					1	6%		
Jefe de Departamento	5	33%	7	33%					5	31%	1	100%
Empleado	9	60%	12	57%	2	100%	2	100%	9	56%		
Administrativa	49	58%	58	59%	3	50%	9	75%	52	64%	6	75%
Gerente	2	4%	3	5%	1	33%	1	11%	5	10%		
Jefe de Departamento	13	27%	19	33%			1	11%	18	35%	2	33%
Empleado	34	69%	36	62%	2	67%	7	78%	29	56%	4	67%
Operativa	16	19%	15	15%	1	17%	1	8%	13	16%		
Gerente			1	7%					2	15%		
Jefe de Departamento	4	25%	3	20%					5	38%		
Empleado	12	75%	11	73%	1	100%	1	100%	6	46%		
Total general	84	100%	98	100%	6	100%	12	100%	81	100%	8	100%

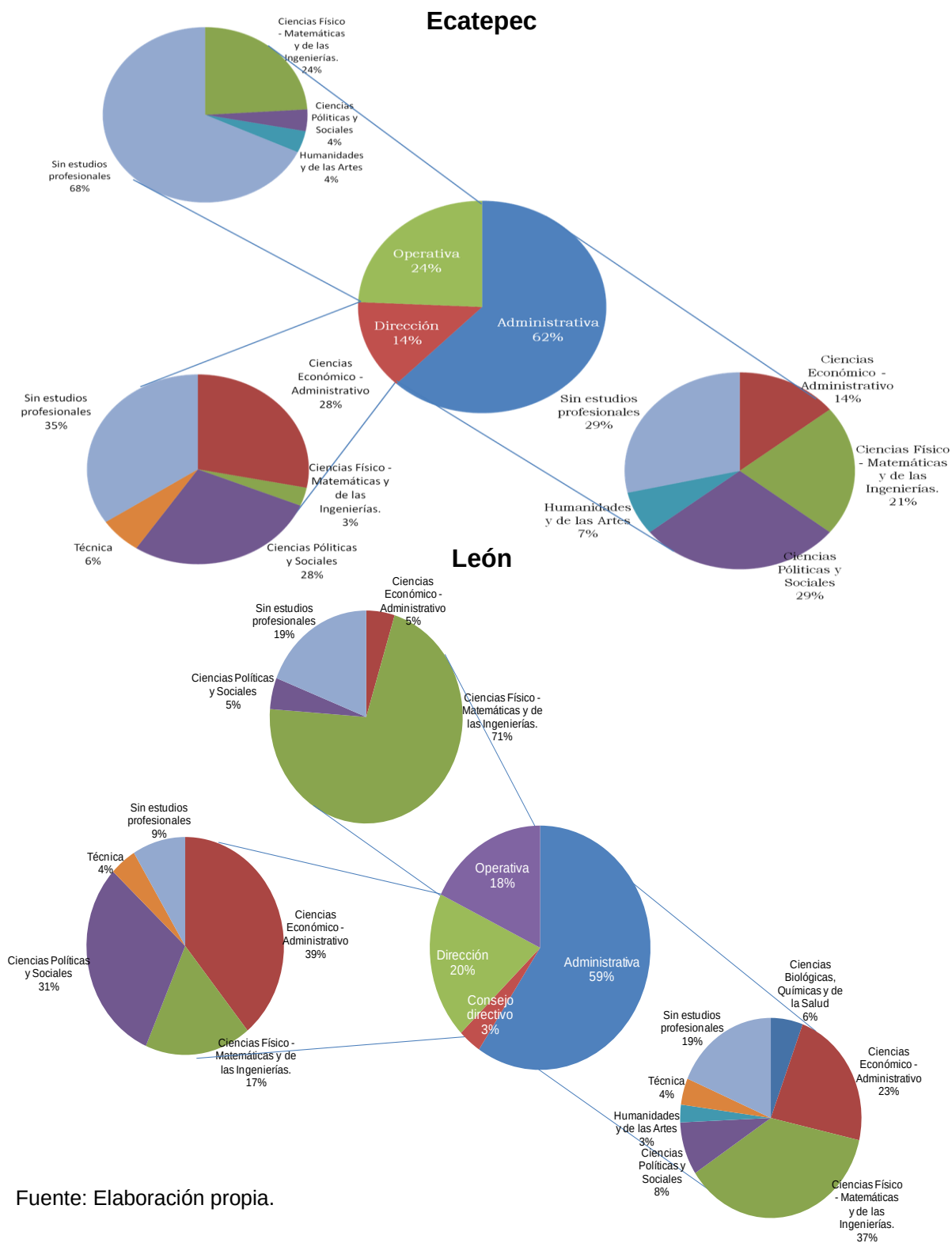
Gráfica 4.6

En su opinión, ¿cuál es el aspecto principal que determina el buen desempeño de un área de trabajo en el manejo de la información?



b) Viable político administrativo

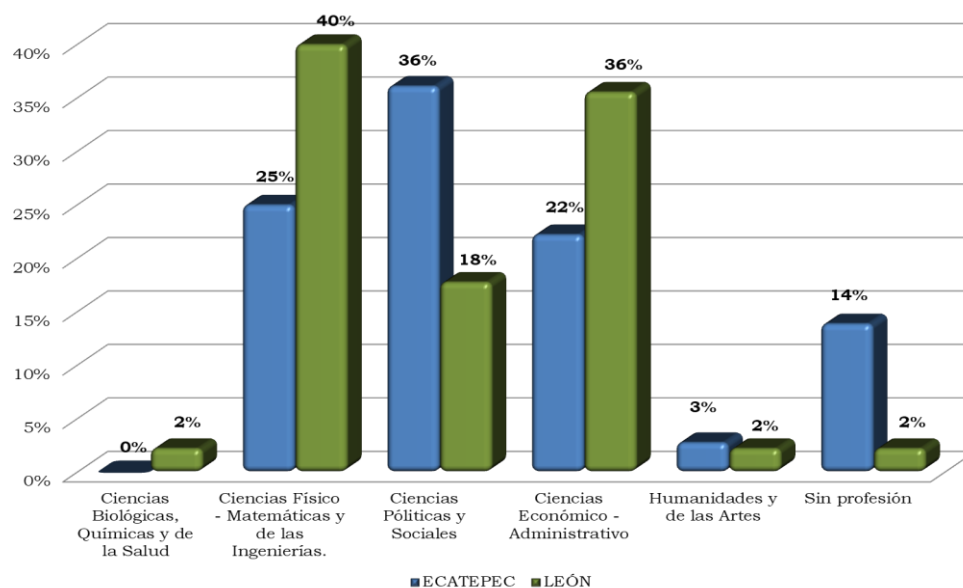
Gráfica 4.7
Perfil profesional por área de trabajo



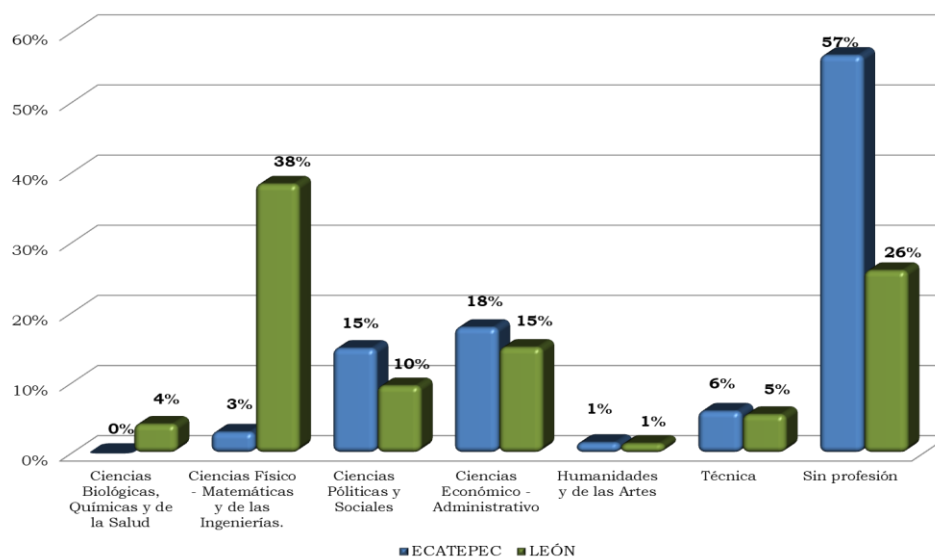
Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 4.8
Perfil profesional

Directivos

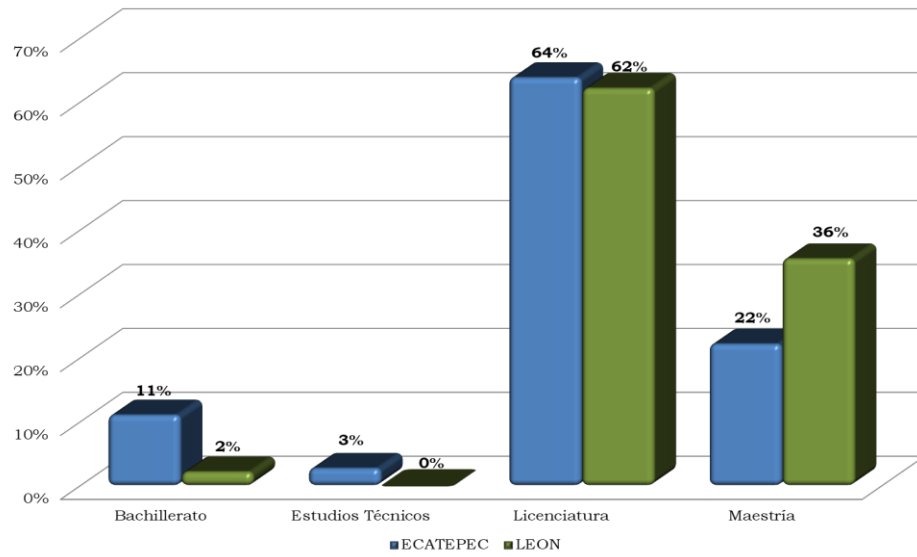


Empleados

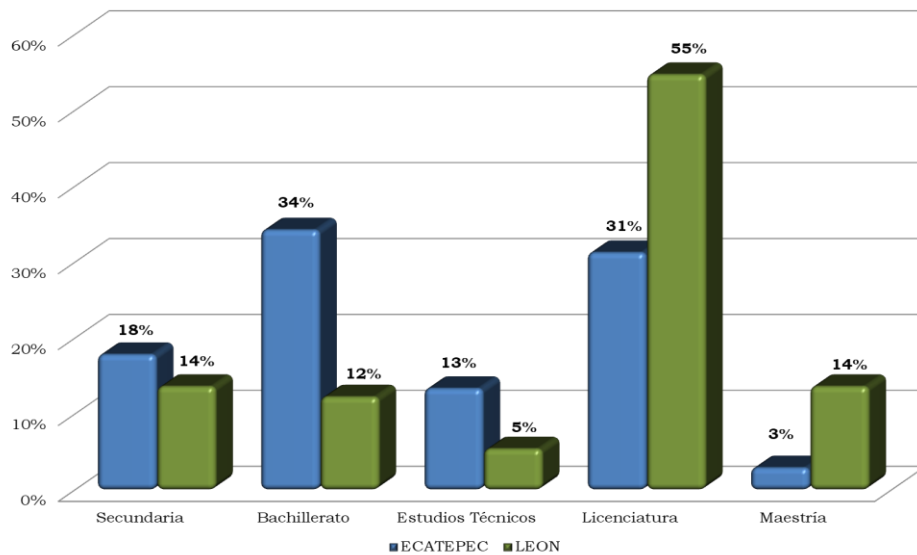


Gráfica 4.9
Grado académico

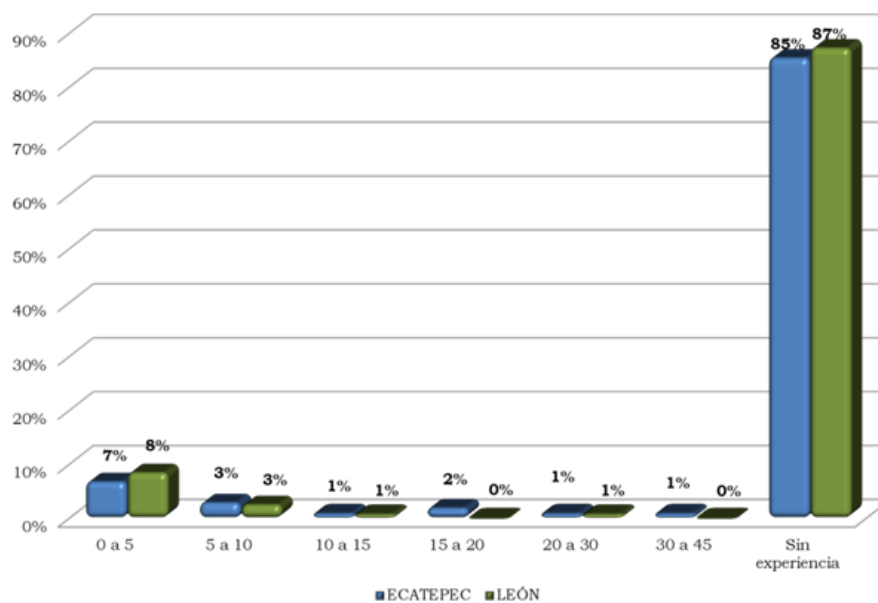
Directivos



Empleados

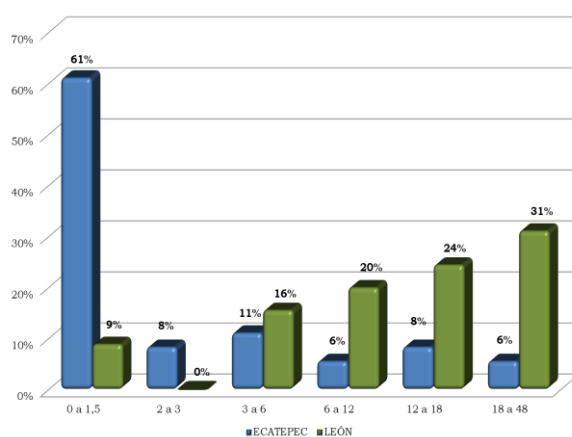


Gráfica 4.10
Experiencia profesional en el sector del agua

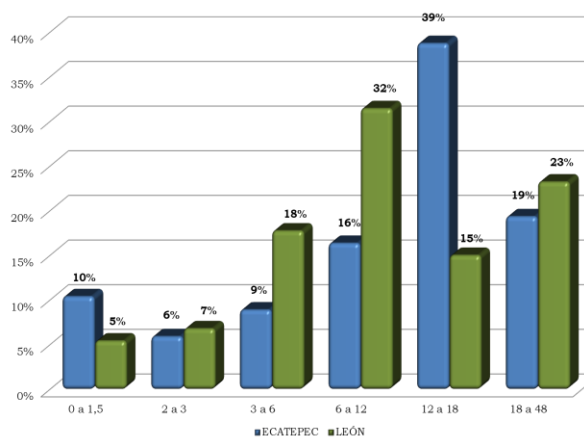


Gráfica 4.11
Antigüedad laboral

Directivos



Empleados



Cuadro 4.8
Personal directivo por puestos en Ecatepec
2016-2018

ÁREA	PUESTO	NIVEL ACADÉMICO	INICIO	TERMINO	ROTACIÓN DE PERSONAL
ATENCIÓN A USUARIOS ARCHIVO Y CONCEN. EXP.	JEFE DE OFICINA		01/01/2016	01/09/2016	3
ATENCION A USUARIOS ARCHIVO Y CONCEN. EXP.	JEFE DE OFICINA		01/09/2016	22/07/2017	
ATENCION A USUARIOS ARCHIVO Y CONCEN. EXP.	JEFE DE OFICINA	LICENCIADA EN COMERCIALIZACION INTERNACIONAL	22/07/2017	28/08/2018	
ATENCION A USUARIOS ARCHIVO Y CONCEN. EXP.	JEFE DE OFICINA		28/08/2018	31/12/2018	1
CONTRALORIA INTERNA	CONTRALOR INTERNO	LICENCIADO EN DERECHO	01/01/2016	11/07/2018	4
CONTRALORIA INTERNA	CONTRALOR INTERNO	DIPLOMADO EN ADMINISTRACION PUBLICA	07/09/2017	15/11/2017	
CONTRALORIA INTERNA	CONTRALOR INTERNO	CONTADOR PRIVADO	15/11/2017	05/07/2018	
CONTRALORIA INTERNA	CONTRALOR INTERNO	LICENCIATURA EN DERECHO	05/07/2018	31/12/2018	
COORD INSTITUCIONAL Y SECRETARIA PARTICU	SECRETARIO PARTICULAR		01/01/2016	24/07/2017	2
COORD INSTITUCIONAL Y SECRETARIA PARTICU	SECRETARIO PARTICULAR	LICENCIATURA EN ECONOMIA (PASANTE)	24/07/2017	31/12/2018	
COORDINACION JURIDICA	JEFE DE OFICINA		01/01/2016	25/05/2016	2
COORDINACION JURIDICA	JEFE DE DEPTO.	LIC. EN DERECHO	25/05/2016	31/12/2018	
DEPTO DE CULTURA DEL AGUA	SUB GERENTE		01/01/2016	16/01/2017	2
DEPTO DE CULTURA DEL AGUA	SUB GERENTE	ASISTENTE EDUCATIVO EN COMPUTACIÓN	16/01/2017	07/03/2018	
DEPTO DE CULTURA DEL AGUA	JEFE DE DEPTO.	LICENCIADO EN DERECHO	07/03/2018	31/12/2018	1
DEPTO DE FINANZAS	JEFE DE DEPTO.		16/02/2017	09/05/2017	7
DEPTO DE FINANZAS	JEFE DE DEPTO.		09/05/2017	01/09/2017	
DEPTO DE FINANZAS	JEFE DE DEPTO.	LICENCIADA EN MERCADOTECNIA Y PUBLICIDAD	01/09/2017	01/02/2018	
DEPTO DE FINANZAS	JEFE DE DEPTO.		01/02/2018	16/07/2018	
DEPTO DE FINANZAS	ENCARGADO	LICENCIADO EN ADMINISTRACION	16/07/2018	18/07/2018	
DEPTO DE FINANZAS	JEFE DE DEPTO.	LICENCIATURA EN DERECHO	18/07/2018	13/09/2018	
DEPTO DE FINANZAS	ENCARGADA	LICENCIATURA EN DERECHO	13/09/2018	31/12/2018	
DEPTO DE SISTEMAS SERVIDORES Y SOPOR TEC	JEFE DE OFICINA		01/01/2016	06/04/2016	2
DEPTO DE SISTEMAS SERVIDORES Y SOPOR TEC	JEFE DE DEPTO.	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	06/04/2016	31/12/2018	
DEPTO LINEAS TANQUES Y DIST DE AGUA EN P	JEFE DE DEPTO.		16/01/2016	16/07/2016	7
DEPTO LINEAS TANQUES Y DIST DE AGUA EN P	JEFE DE DEPTO.	INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA	16/07/2016	01/05/2016	
DEPTO LINEAS TANQUES Y DIST DE AGUA EN P	JEFE DE DEPTO.	PEDAGOGIA TRUNCA	01/05/2016	22/08/2017	
DEPTO LINEAS TANQUES Y DIST DE AGUA EN P	JEFE DE DEPTO.	PRIMARIA	22/08/2017	16/04/2018	
DEPTO LINEAS TANQUES Y DIST DE AGUA EN P	ENCARGADO	SECUNDARIA	16/04/2018	27/04/2018	
DEPTO LINEAS TANQUES Y DIST DE AGUA EN P	DIRECTOR	BACHILLERATO	27/04/2018	26/07/2018	
DEPTO LINEAS TANQUES Y DIST DE AGUA EN P	ENCARGADO		26/07/2018	31/12/2018	
DEPTO. ADQUISICIONES	JEFE DE DEPTO.		01/01/2016	16/03/2017	4
DEPTO. ADQUISICIONES	JEFE DE DEPTO.	LICENCIADA EN DERECHO	16/03/2017	26/03/2018	
DEPTO. ADQUISICIONES	JEFE DE DEPTO.	LICENCIADO EN DERECHO	26/03/2018	10/07/2018	
DEPTO. ADQUISICIONES	ENCARGADO	LICENCIADO EN DERECHO	10/07/2018	10/08/2018	
DEPTO. AGUA POTABLE	JEFE DE DEPTO.	ING. CIVIL	01/01/2016	31/12/2018	1
DEPTO. AGUAS RESIDUALES Y PLANTAS DE TRATAMIENTO	JEFE DE DEPTO.		01/09/2016	10/08/2017	3
DEPTO. AGUAS RESIDUALES Y PLANTAS DE TRATAMIENTO	JEFE DE DEPTO.	LICENCIADO EN DERECHO	10/08/2017	24/07/2018	
DEPTO. AGUAS RESIDUALES Y PLTAS DE TRATA	ENCARGADO	LICENCIADO EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS	24/07/2018	31/12/2018	
DEPTO. COMER Y MICROMEDICION INSP Y VERI	JEFE DE DEPTO.		01/02/2016	01/09/2016	7
DEPTO. COMER Y MICROMEDICION INSP Y VERI	JEFE DE OFICINA		01/09/2016	16/03/2017	
DEPTO. COMER Y MICROMEDICION INSP Y VERI	JEFE DE DEPTO.		16/03/2017	08/08/2017	
DEPTO. COMER Y MICROMEDICION INSP Y VERI	JEFE DE DEPTO.		08/08/2017	15/09/2017	
DEPTO. COMER Y MICROMEDICION INSP Y VERI	JEFE DE DEPTO.	LICENCIATURA EN DERECHO (CURSANDO)	15/09/2017	01/02/2018	

ÁREA	CATEGORÍA	NIVEL ACADEMICO	INICIO	TERMINO	ROTACIÓN DE PERSONAL
DEPTO. COMER Y MICROMEDICION INSP Y VERI	JEFE DE DEPTO.	CONTADOR PUBLICO	01/02/2018	14/06/2018	
DEPTO. COMER Y MICROMEDICION INSP Y VERI	JEFE DE DEPTO.		14/06/2018	31/12/2018	
DEPTO. CONST. CTRL Y SUPERVISION DE OBRA	JEFE DE DEPTO.	LICENCIADO EN ARQUITECTURA	01/01/2016	31/12/2018	1
DEPTO. CONTABILIDAD Y PRESUPUESTO	JEFE DE DEPTO.	CONTADOR PUBLICO	01/01/2016	31/12/2018	1
DEPTO. CONTROL PATRIMONIAL	JEFE DE DEPTO.	CONTADOR PRIVADO	01/01/2016	31/12/2018	1
DEPTO. DE ADMON DE NOMINA Y PAGOS	JEFE DE DEPTO.	TECNICO EN CONTABILIDAD	01/01/2016	31/12/2018	1
DEPTO. DE INGRESOS POR CONVENIOS	JEFE DE DEPTO.	LIC. EN CONTADURIA PUBLICA	01/02/2016	01/09/2016	5
DEPTO. DE INGRESOS POR CONVENIOS	JEFE DE OFICINA		01/09/2016	04/09/2017	
DEPTO. DE INGRESOS POR CONVENIOS	ENCARGADO	LICENCIADO EN ADMINISTRACION	04/09/2017	13/09/2017	
DEPTO. DE INGRESOS POR CONVENIOS	JEFE DE DEPTO.	LICENCIADO EN DERECHO	13/09/2017	26/03/2018	
DEPTO. DE INGRESOS POR CONVENIOS	JEFE DE DEPTO.	LICENCIADA EN DERECHO	26/03/2018	31/12/2018	
DEPTO. DE MANTTO Y CTRL VEHICULAR	JEFE DE DEPTO.		01/01/2016	25/05/2017	3
DEPTO. DE MANTTO Y CTRL VEHICULAR	AUXILIAR	LICENCIADO EN DERECHO	25/05/2017	05/01/2018	
DEPTO. DE MANTTO Y CTRL VEHICULAR	JEFE DE DEPTO.	LICENCIADO EN DERECHO	05/01/2018	31/12/2018	
DEPTO. DE OPERACION	JEFE DE DEPTO.	BACHILLERATO	01/01/2016	31/12/2018	1
DEPTO. DE RECURSOS HUMANOS	JEFE DE DEPTO.	LIC. EN DERECHO	01/01/2016	11/02/2017	3
DEPTO. DE RECURSOS HUMANOS	ENCARGADA		11/02/2017	09/10/2017	
DEPTO. DE RECURSOS HUMANOS	ENCARGADO	BACHILLERATO	09/10/2017	31/12/2018	
DEPTO. DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS GENERALES	JEFE DE DEPARTAMENTO		01/02/2016	15/06/2016	3
DEPTO. DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS GENERALES	JEFE DE DEPARTAMENTO		15/06/2016	31/08/2017	
DEPTO. DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS GENERALES	JEFE DE DEPARTAMENTO	LICENCIADA EN PEDAGOGIA	31/08/2018	31/12/2018	
DEPTO. DRENAJE ALCANTARILLADO	JEFE DE DEPTO.		01/01/2016	08/02/2017	2
DEPTO. DRENAJE ALCANTARILLADO	JEFE DE DEPTO.	SECUNDARIA	08/02/2017	31/12/2018	
DEPTO. ELECTROMECANICO Y MANTTO P, T Y C	JEFE DE DEPTO.	ING. CIVIL	01/01/2018	31/12/2018	
DEPTO. ESTUDIOS, PROY Y PRECIOS UNITARIO	JEFE DE DEPTO.	LIC. ARQUITECTURA	01/01/2016	02/07/2018	
DEPTO. ESTUDIOS, PROY Y PRECIOS UNITARIO	ENCARGADO	LICENCIATURA EN ARQUITECTURA	13/09/2018	31/12/2018	
DEPTO. REZAGO COBRANZA EJECUCION FISCAL	JEFE DE DEPTO.		01/01/2016	02/01/2017	6
DEPTO. REZAGO COBRANZA EJECUCION FISCAL	JEFE DE DEPTO.	LICENCIADO EN DERECHO	02/01/2017	01/08/2017	
DEPTO. REZAGO COBRANZA EJECUCION FISCAL	ENCARGADO	LICENCIADO EN ADMINISTRACION	01/08/2017	01/02/2018	
DEPTO. REZAGO COBRANZA EJECUCION FISCAL	JEFE DE DEPTO.	LICENCIADO EN DERECHO	01/02/2018	26/03/2018	
DEPTO. REZAGO COBRANZA EJECUCION FISCAL	JEFE DE DEPTO.	LICENCIADO EN DERECHO	26/03/2018	25/07/2018	
DEPTO. REZAGO COBRANZA EJECUCION FISCAL	JEFE DE DEPTO.		25/07/2018	31/12/2018	
DIFUSION SOCIAL Y CAJAS MOVILES	JEFE DE OFICINA		01/01/2016	01/09/2016	4
DIFUSION SOCIAL Y CAJAS MOVILES	JEFE DE DEPARTAMENTO		01/09/2016	09/08/2017	
DIFUSION SOCIAL Y CAJAS MOVILES	ENCARGADO	LICENCIADO EN COMERCIO INTERNACIONAL Y LICENCIADO EN CONTABILIDAD	09/08/2017	22/09/2017	
DIFUSION SOCIAL Y CAJAS MOVILES	JEFE DE OFICINA	LICENCIATURA EN DIRECHO (8VO. CUATRIMESTRE)	22/09/2017	15/07/2018	
DIRECCION FINANZAS Y ADMINISTRACION	DIRECTOR		01/01/2016	16/01/2016	5
DIRECCION FINANZAS Y ADMINISTRACION	DIRECTOR	LICENCIADO Y MAESTRO EN DERECHO; DOCTOR EN ADMINISTRACION PUBLICA	16/01/2016	01/01/2017	
DIRECCION FINANZAS Y ADMINISTRACION	DIRECTOR	LICENCIADA EN DERECHO	01/01/2017	17/07/2017	
DIRECCION FINANZAS Y ADMINISTRACION	DIRECTOR	LICENCIADO EN DERECHO	17/07/2017	10/08/2018	
DIRECCION FINANZAS Y ADMINISTRACION	DIRECTOR		10/08/2018	31/12/2018	
DIRECCION GENERAL	DIRECTOR GENERAL	ARQUITECTO	01/01/2016	17/07/2017	2
DIRECCION GENERAL	DIRECTOR GENERAL	ARQUITECTO (TRUNCA)	17/07/2017	31/12/2018	

AREA	CATEGORIA	NIVEL ACADEMICO	INICIO	TERMINO	ROTACIÓN DE PERSONAL
DIRECCION TECNICA DE CONS OPER Y MANTTO	DIRECTOR		01/01/2016	15/07/2016	3
DIRECCION TECNICA DE CONS OPER Y MANTTO	DIRECTOR	INGENIERO GEOLOGO	15/07/2016	10/07/2018	
DIRECCION TECNICA DE CONS OPER Y MANTTO	DIRECTOR		10/07/2018	31/12/2018	
GERENCIA DE ADMINISTRACION	GERENTE	LICENCIADO EN DERECHO	01/01/2016	20/07/2017	4
GERENCIA DE ADMINISTRACION	GERENTE	CONTADOR PUBLICO	20/07/2017	01/02/2018	
GERENCIA DE ADMINISTRACION	GERENTE		01/02/2018	22/08/2018	
GERENCIA DE ADMINISTRACION	GERENTE		22/08/2018	31/12/2018	
GERENCIA DE CONSTRUCCION	GERENTE		01/01/2016	04/02/2016	2
GERENCIA DE CONSTRUCCION	GERENTE		04/02/2016	31/12/2018	
GERENCIA DE FINANZAS	GERENTE		01/01/2016	29/02/2016	5
GERENCIA DE FINANZAS	GERENTE	LICENCIATURA EN ECONOMIA	01/04/2016	16/03/2017	
GERENCIA DE FINANZAS	GERENTE		16/03/2017	07/08/2017	
GERENCIA DE FINANZAS	GERENTE		07/08/2017	18/07/2018	
GERENCIA DE FINANZAS	GERENTE		18/07/2018	31/12/2018	
GERENCIA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO	GERENTE		01/01/2016	09/08/2017	2
GERENCIA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO	GERENTE	INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA	09/08/2017	18/07/2018	
DIRECCION TECNICA DE CONS OPER Y MANTTO	DIRECTOR	INGENIERO INDUSTRIAL	18/07/2018	31/12/2018	1
OFICINA DE TESORERIA	JEFE DE OFICINA	LICENCIADO EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS	15/06/2016	11/02/2017	2
OFICINA DE TESORERIA	JEFE DE OFICINA	LIC. EN DERECHO	11/02/2017	31/12/2018	
PLANES Y PROGRAMAS AYUDANTIA TECNICA	JEFE DE DEPTO.		01/01/2016	31/08/2016	3
PLANES Y PROGRAMAS AYUDANTIA TECNICA	ENCARGADO	ING. CIVIL	31/08/2016	01/09/2017	
PLANES Y PROGRAMAS AYUDANTIA TECNICA	JEFE DE DEPTO.	PASANTE DE INGENIERIA CIVIL	01/09/2017	31/12/2018	
UNIDAD DE LA UIPPE	JEFE DE OFICINA	BACHILLERATO	01/01/2016	16/11/2016	2
UNIDAD DE LA UIPPE	JEFE DE OFICINA	CONTADOR PUBLICO	16/11/2016	31/12/2018	
TRANSPARENCIA	ENCARGADO	BACHILLERATO	22/09/2017	31/12/2018	1
OFICINA DE CAJA GENERAL	JEFE DE DEPARTAMENTO	CARRERA COM. SECRETARIA	01/01/2016	26/06/2017	2
OFICINA DE CAJA GENERAL	JEFE DE DEPARTAMENTO	SECUNDARIA	26/06/2017	31/12/2018	
Fuente: SAIMEX (2018).					

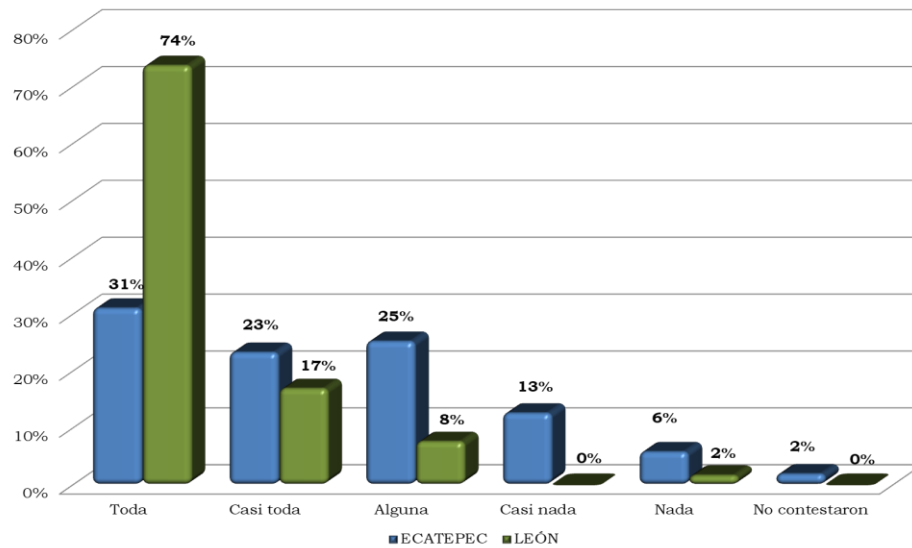
Cuadro 4.9
Personal directivo en León
2016-2018

ÁREA	CATEGORÍA	NIVEL ACADÉMICO	INICIO	TERMINO	ROTACIÓN DE PERSONAL
Consejo Directivo	Presidente del Consejo Directivo	Mtro. Ingeniero Electromecánico	07/03/2019		3
Consejo Directivo	Presidente del Consejo Directivo	Ing. Químico	16/08/2018	06/03/2019	
Consejo Directivo	Presidente del Consejo Directivo	Lic. Administración de Empresas	22/04/2016	15/08/2018	
Director General	Encargado del despacho de la Dirección General	Ing. Civil	15/10/2018		3
Directora General	Director General	Ing. Geólogo	26/06/2018	14/10/2018	
Dirección General	Director General	Lic. Administración de Empresas	23/05/2016	25/06/2018	
Dirección General	Subdirector General Administrativo	Lic. Economía	08/10/2018		1
Gcia. Servicios Admvs.	Gerente Servicios Administrativos	Mtro. Administración Empresarial	26/10/2016		2
Gcia. Servicios Admvs.	Gerente Servicios Administrativos		21/05/2007		
Gerencia Comercial	Gerente Comercial	Lic. Arquitectura	20/04/2009		1
Gerencia de Tratamiento y Reúso	Gerente De Tratamiento Y Reúso	Ing. Civil	12/10/2018		
Gcia. de Construcción	Gerente De Supervisión De Obra	Ing. Civil	27/08/2018		2
Gcia. de Construcción	Gerente De Supervisión De Obra		19/08/2013		
Gcia de Finanzas	Gerente De Finanzas	Contador Público	06/04/2009		1
Gerencia Técnica	Gerente Técnico	Ing. Civil	10/09/2018		1
Gerencia de Agua Potable y Alcantarillado	Subdirector General Técnico	Ing. Civil	15/10/2018		
Gerencia de Operación y Mantenimiento	Gerente de Operación y Mantenimiento	Ing. Civil	26/02/2016		1
Gerencia de Calidad del Agua	Gerente de Calidad del Agua		06/01/2014		1
Gerencia de Planeación y Proyectos	Gerente de Planeación y Proyectos		17/12/2012		1
Gcia. De Tecnologías de la Información	Gerente Tecnologías de la Información	Ing. Sistemas Computacionales	29/11/2012		1
Alcantarillado	Jefe de Alcantarillado	Ing. Civil	12/12/2005		1
Atención a Clientes	Jefe De Atención a Clientes	Mtro. Finanzas	13/08/2018		2
Atención a Clientes	Jefe De Atención a Clientes	Mtro. Finanzas	03/05/2007		
Automatización	Jefe de Automatización	Ing. Electrónica y Comunicaciones	08/05/2006		1
Compras y Suministros	Jefe de Compras y Suministros	Contador Público	02/10/2017		1
Comunicación	Jefe de Comunicación	Lic. Ciencias de la Comunicación	28/03/2018	15/07/2018	2
Comunicación	Jefe de Comunicación		25/07/2016		
Conexiones Domiciliarias	Jefe de Conexiones Domiciliarias	Ing. Civil	19/08/2013		1
Contabilidad	Jefe de Contabilidad	Técnico Contabilidad	13/05/2013		1
Contraloría Interna	Jefe de Contraloría	Mtra. Auditoría	23/04/2018		2
Contraloría Interna	Jefe de Contraloría		19/12/1997		
Costos y Evaluación	Jefe de Costos y Evaluación	Ing. Civil	12/10/2018		2
Costos y Evaluación	Jefe de Costos y Evaluación		16/01/2006		
Control Vehicular	Jefe De Control Vehicular	Lic. Mercadotécnica	01/03/2016		1
Desarrollo Org. Y Calidad	Jefe de Desarrollo Org. y Calidad	Mtro. Desarrollo Organizacional	02/09/2005		1

ÁREA	CATEGORÍA	NIVEL ACADÉMICO	INICIO	TERMINO	ROTACIÓN DE PERSONAL
Determinación de Consumos	Jefe De Determinación De Consumos	Contador Público	13/08/2018		2
Determinación de Consumos	Jefe De Determinación De Consumos		17/04/2007		
Facturación Y Cobranza	Jefe De Facturación Y Cobranza	Lic. Informática Administrativa	04/10/2018		2
Facturación Y Cobranza	Jefe De Facturación Y Cobranza		20/04/2009		
Fiscalización Ecológica	Jefe De Fiscalización Ecológica	Ing. Químico	20/04/2009		1
Fuentes de Abastecimiento	Jefe de Fuentes de Abastecimiento	Ing. Electromecánico	04/07/2016		1
Hidrología	Jefe De Hidrología	Ing. Hidrólogo	07/12/2010		1
Ing. Hidráulica	Jefe de Ing. Hidráulica	Técnico Electromecánico	07/05/2007		1
Jurídico	Jefe de Jurídico	Lic. Derecho	01/09/1998		1
Laboratorio De Calidad Del Agua	Jefe de Laboratorio Calidad del Agua	Ing. Ambiental	01/08/2008		1
Manto. De Redes Y Bacheo	Jefe de Mantto. de Redes y Bacheo	Ing. Civil	26/02/2016		1
Padrón De Clientes	Jefe de Padrón De Clientes	Lic. Derecho	17/01/2013		1
Planeación	Jefe de Planeación	Ing. Civil	11/06/2015		1
Plantas De Tratamiento	Jefe De Plantas de Tratamiento	Ing. Químico	12/11/2018		1
Proyectos	Jefe de Proyectos	Ingeniero	11/06/2015		1
Proyectos Estratégicos e Innovación	Jefe de Proyectos Estratégicos e Innovación	Ing. Civil	10/09/2018		2
Proyectos Estratégicos e Innovación	Jefe de Proyectos Estratégicos e Innovación		11/06/2015		
Recursos Humanos	Jefe de Administración del Personal	Mtro. Fiscal	07/05/2007		1
Servicios Generales	Jefe de Serv. Generales	Mtro. Admnsitación	22/08/2016		1
Sistemas Computacionales	Jefe de Sistemas Computacionales	Lic. Informática Administrativa	12/07/2010		1
Soporte Técnico Y Telecomunicaciones	Jefe de Soporte Técnico y Telecomunicaciones	Lic. Informática Administrativa	12/08/2013		1
Sup. de Fracc. y Obras Municipales	Jefe de Sup. de Fracc. y Obras Municipales	Lic. Arquitectura	12/09/2018		2
Sup. de Fracc. y Obras Municipales	Jefe de Sup. de Fracc. y Obras Municipales		15/10/2013		
Supervisión De Obra	Jefe de Supervisión de Obras	Ing. Civil	18/06/2007		1
Tesorería	Jefe De Tesorería	Lic. Administración de Empresas	27/06/2011		1
Dirección General	Jefe De Planeación Operación y Mantenimiento	Ing. Civil	04/04/2014		1
Dirección General	Jefe de Administración Financiera y Comercial	Mtro. Fiscal	16/05/2011		1
Jurídico	Coordinador de Acceso a la Información	Lic. Derecho	05/03/2012		1
Fuente: Elaborado con información de la Unidad de Transparencia Sapal (2019) y Transparencia Sapal (2016).					

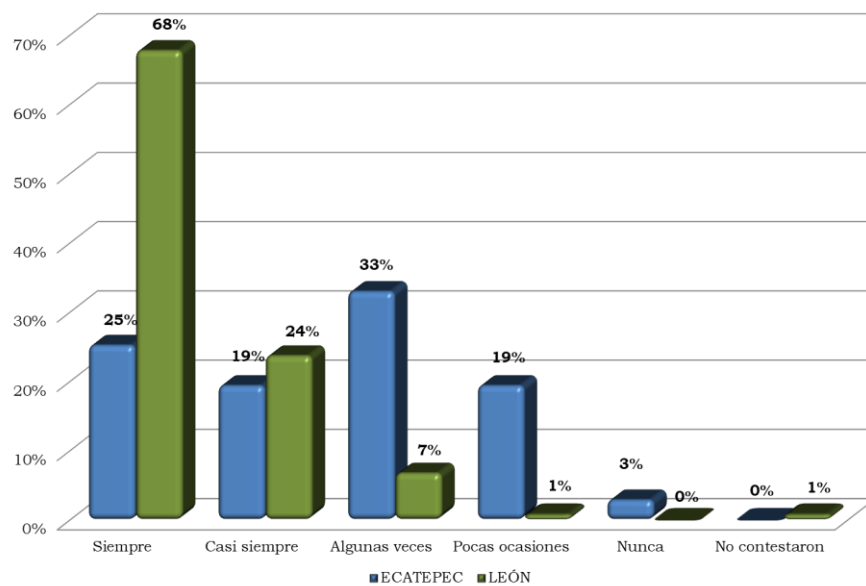
Gráfica 4.12

De acuerdo a su experiencia, ¿la información que generó la administración anterior para el desarrollo de sus actividades quedó disponible para uso y conocimiento de la actual administración?



Gráfica 4.13

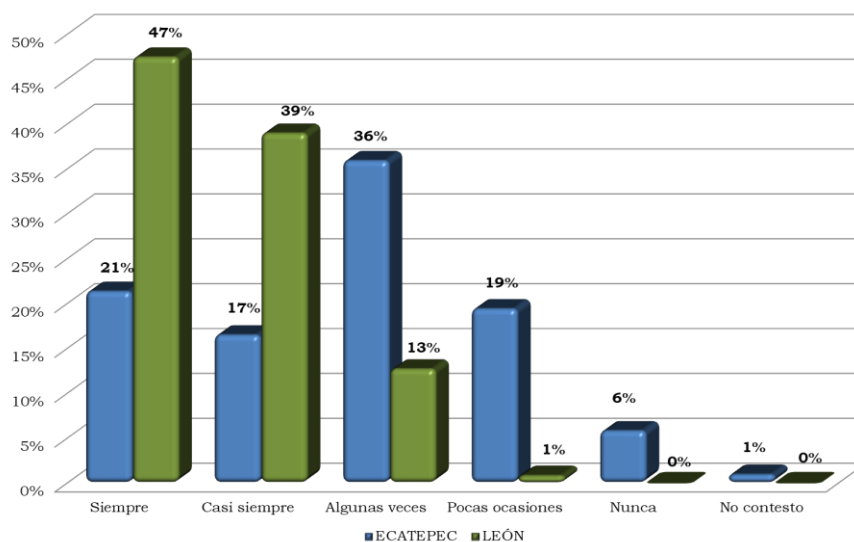
De acuerdo a su experiencia, cuando hay cambio de algún director, gerente o jefe de departamento, ¿la información que se genera en esa área de trabajo ha quedado disponible para uso y conocimiento de la nueva persona que ocupará el cargo?



Variable poder

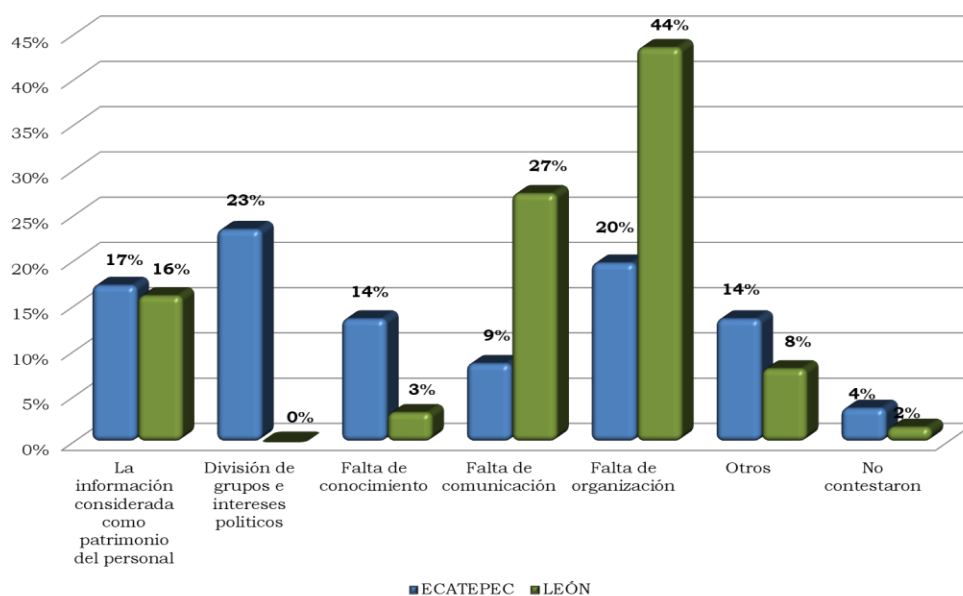
Gráfica 4.14

¿Considera que las áreas le comparten la información necesaria para la mejora continua de su trabajo?

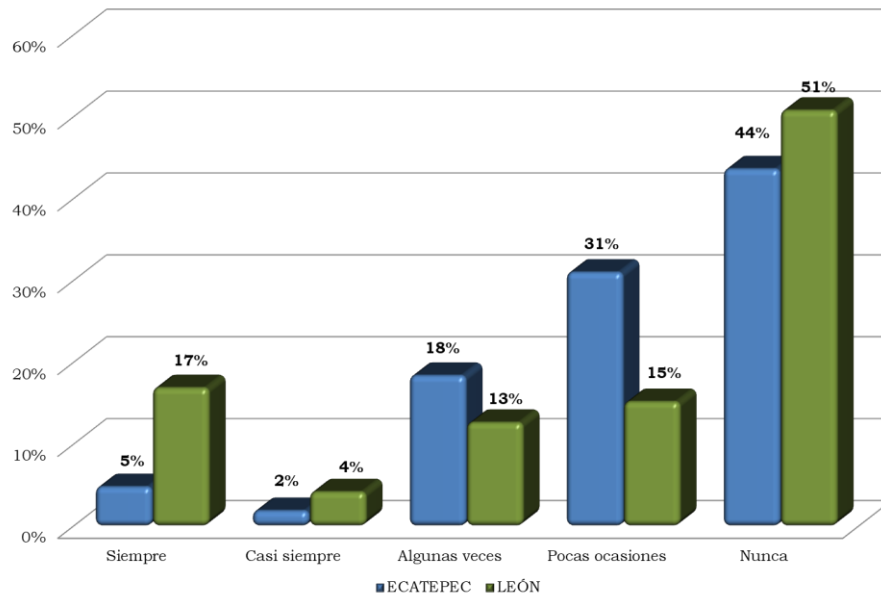


Gráfica 4.15

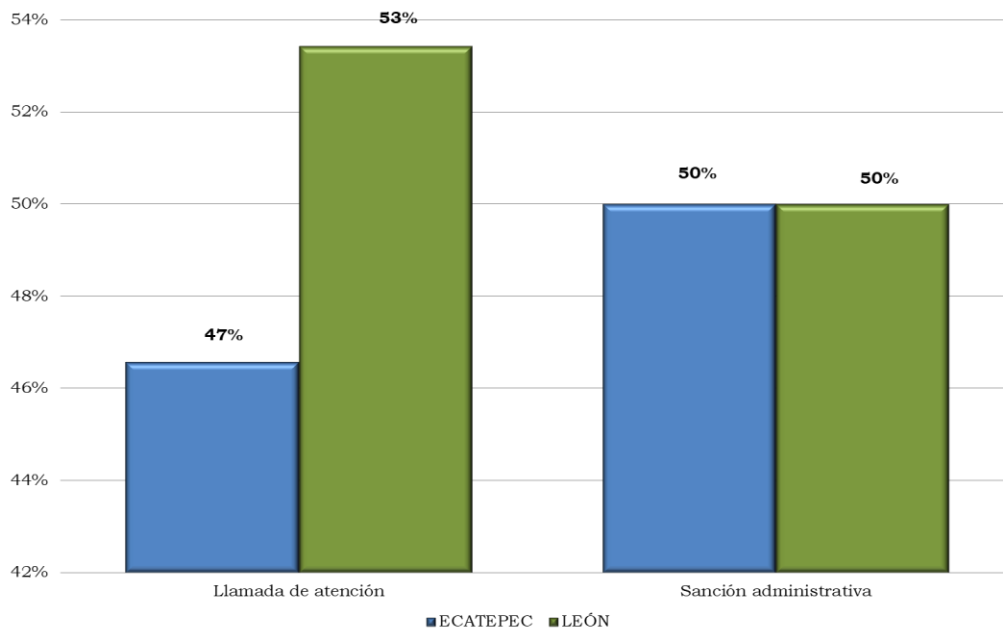
En caso de que no le compartan la información necesaria para la mejora continua de su trabajo, ¿cuál considera usted, que sea el motivo?



Gráfica 4.16
¿Cuándo alguna de las áreas no proporciona la información que se le solicita, recibe algún tipo de sanción?

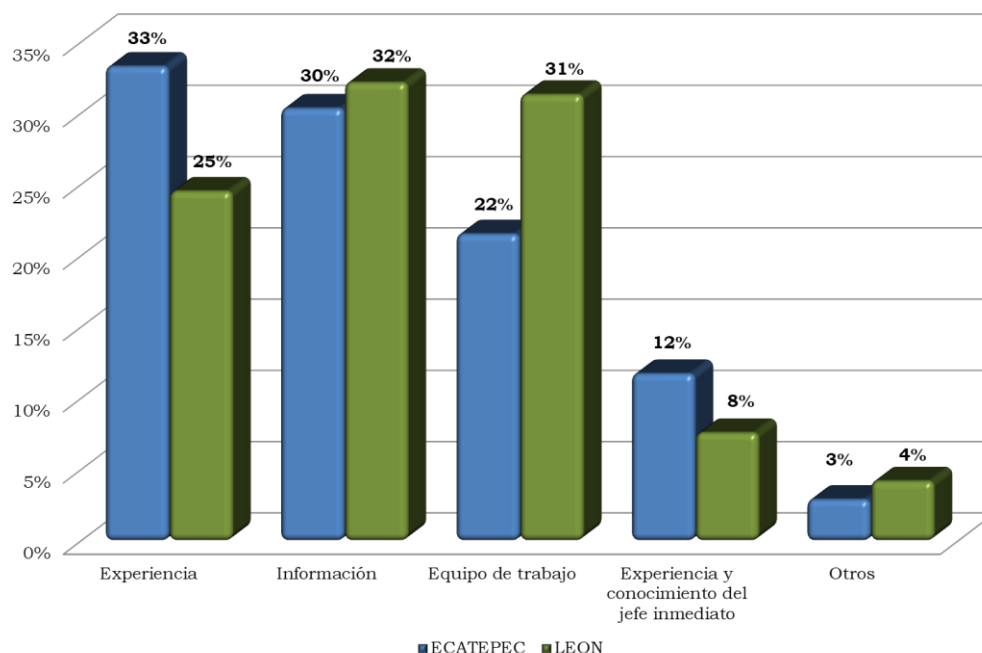


Gráfica 4.17
¿Qué tipo de sanción recibe el personal o área responsable?



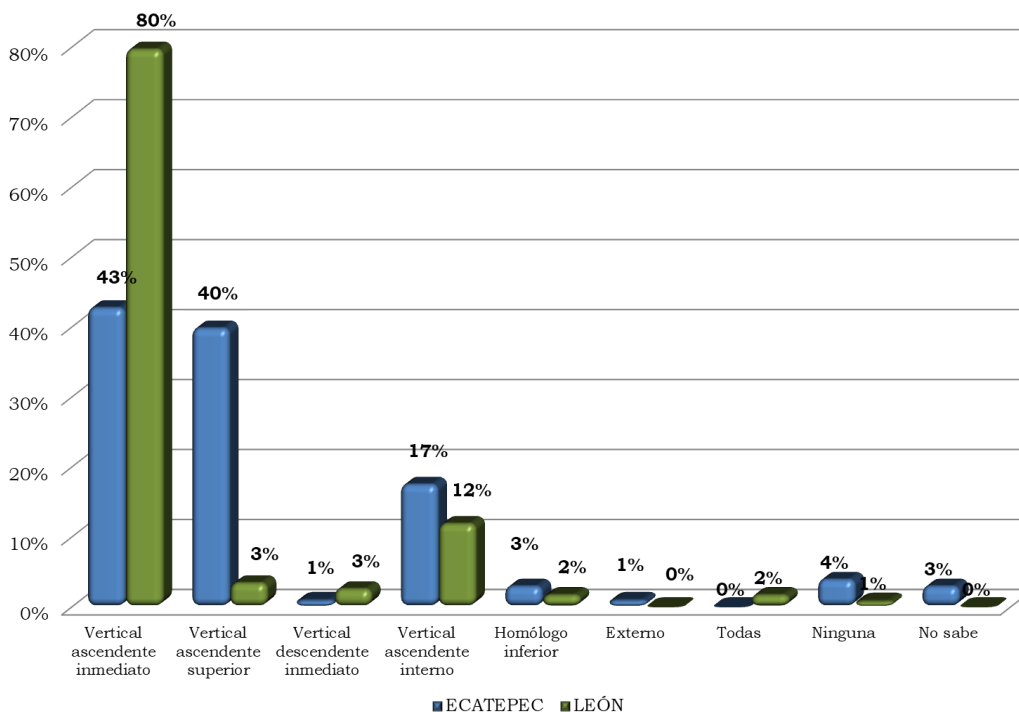
Gráfica 4.18

En general, ¿con base en qué criterio comúnmente toma una decisión para desarrollo de sus actividades?



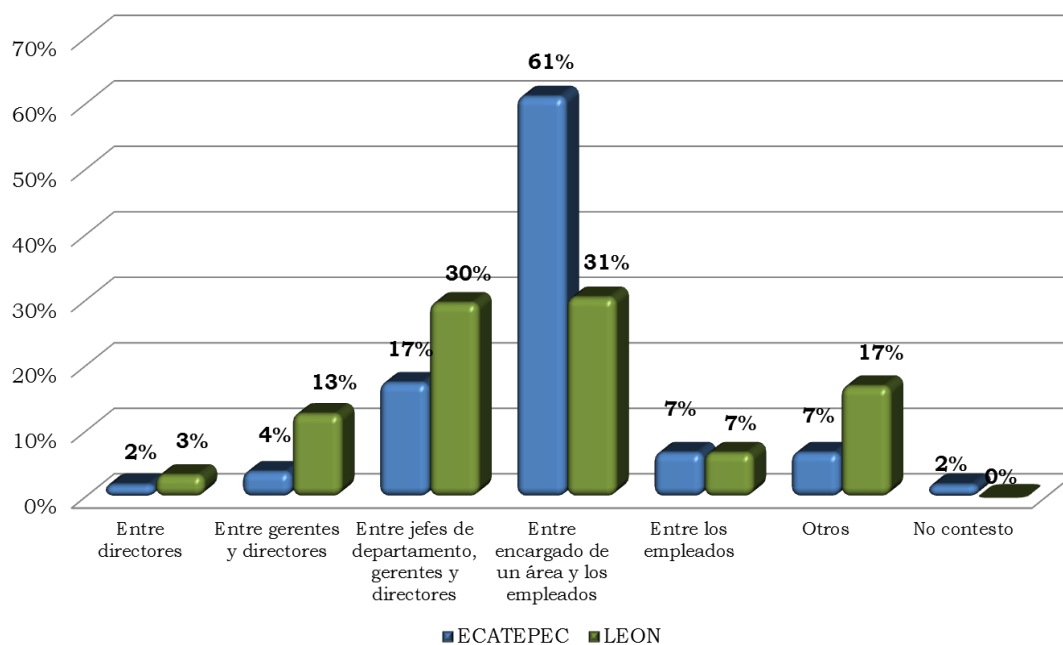
Gráfica 4.19

La información que genera su área de trabajo, ¿de quién o de qué área requiere el visto bueno?



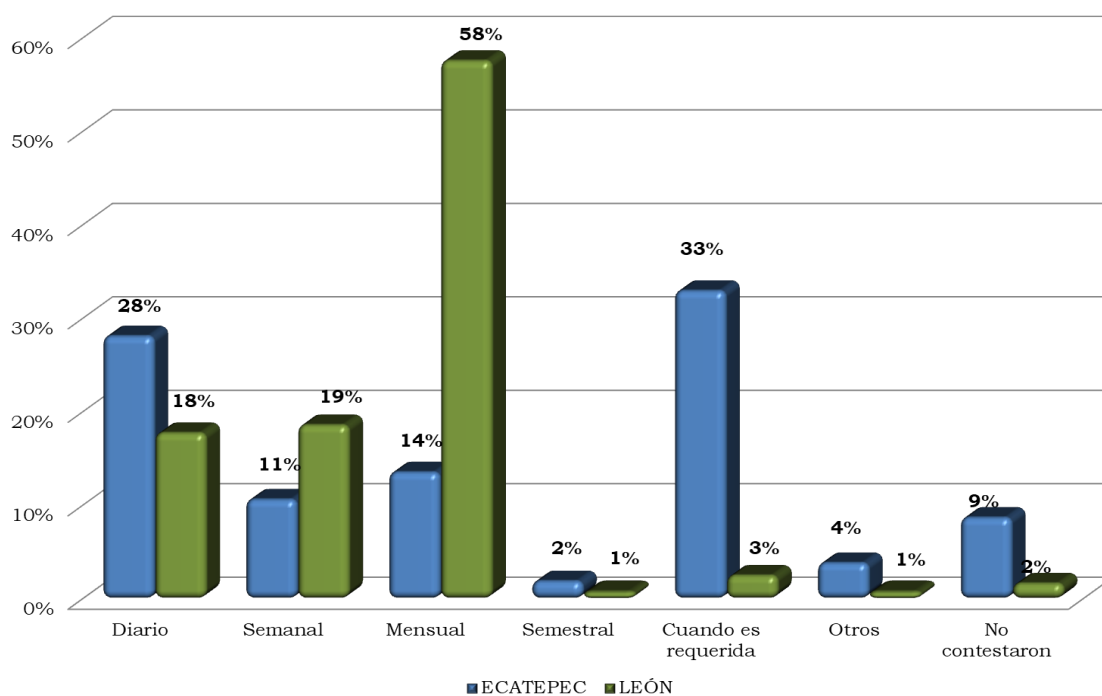
Gráfica 4.20

En su opinión, ¿en qué tipo de personal existe una mejor comunicación y conocimiento de la información interna?



Gráfica 4.21

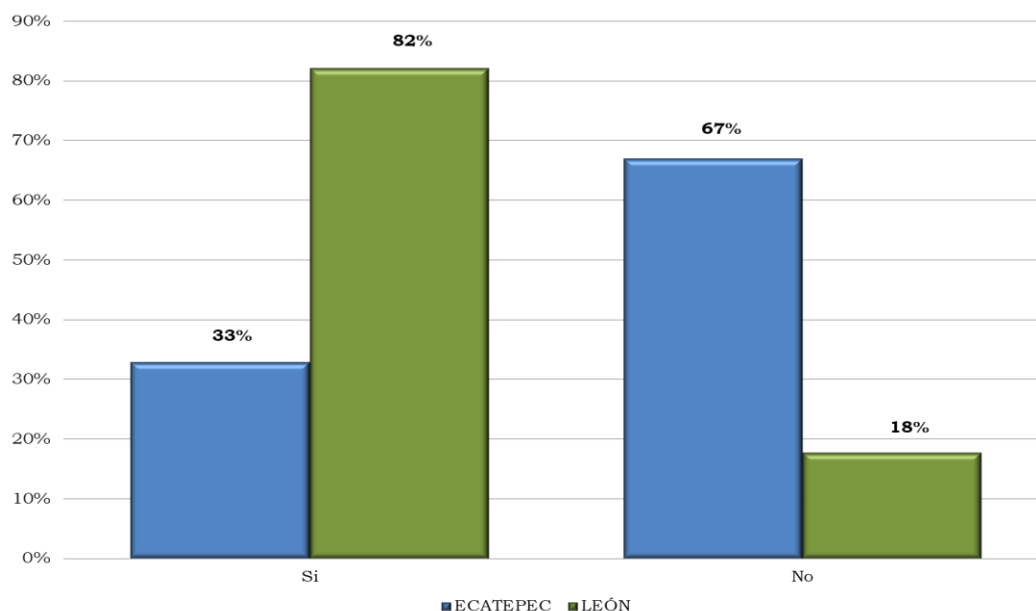
La información que se genera en su área de trabajo, ¿qué tan frecuente se reporta a la dirección general?



d) Variable cultura organizacional

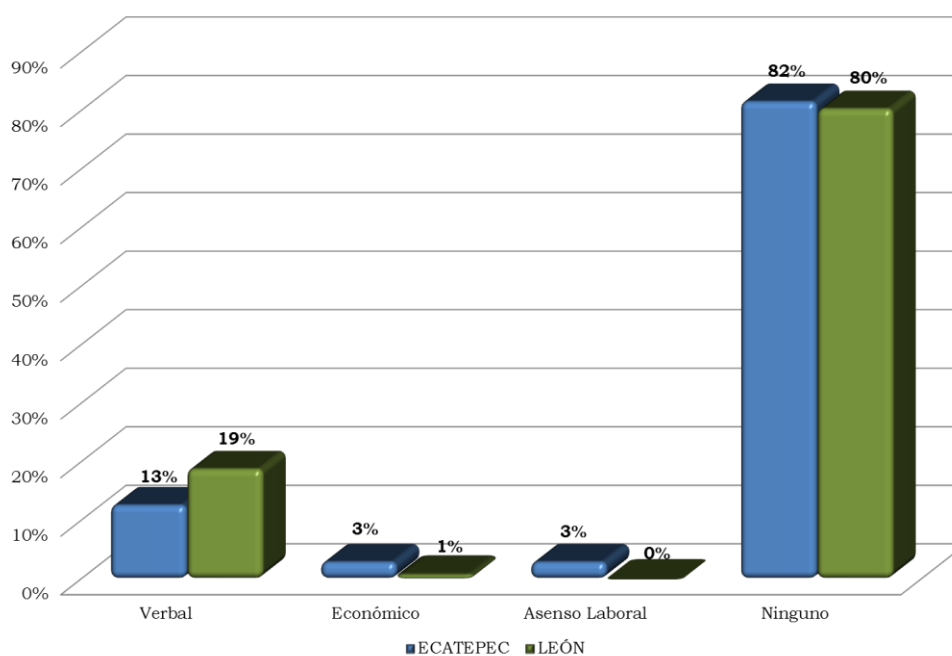
Gráfica 4.22

¿En su área se capacita para generar, procesar y analizar la información necesaria para el buen desarrollo de sus actividades?

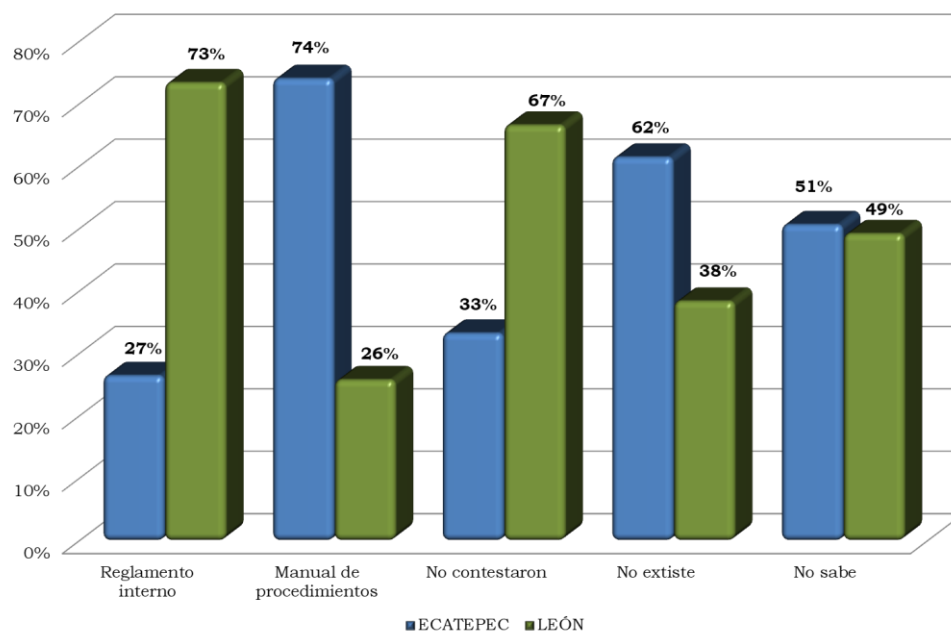


Gráfica 4.23

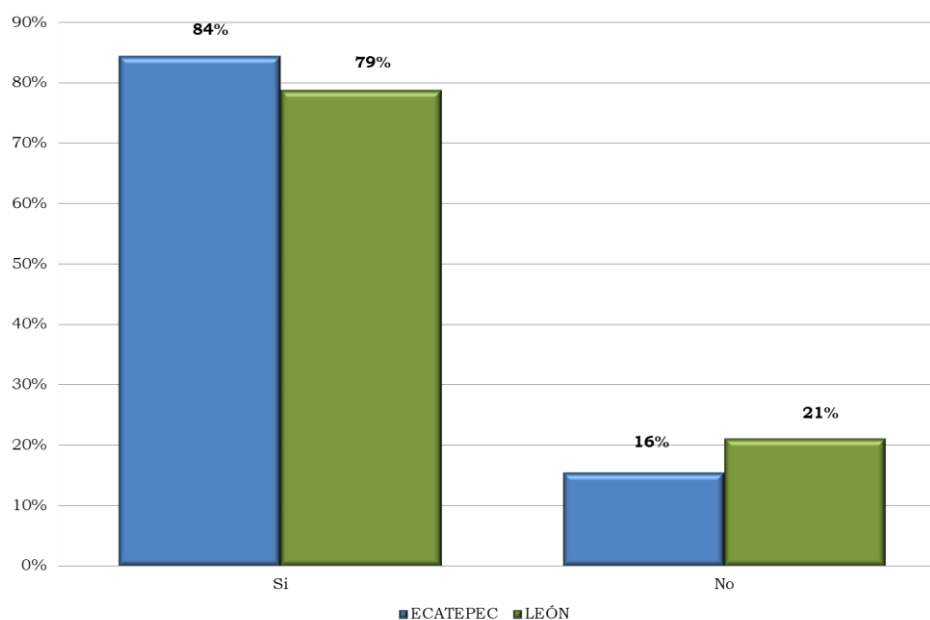
¿Qué tipo de estímulo ha recibido por el buen manejo que tiene de la información en su área de trabajo?



Gráfica 4.24
¿Cuál es el reglamento, ley o normatividad que regula la información que generan en su área de trabajo?

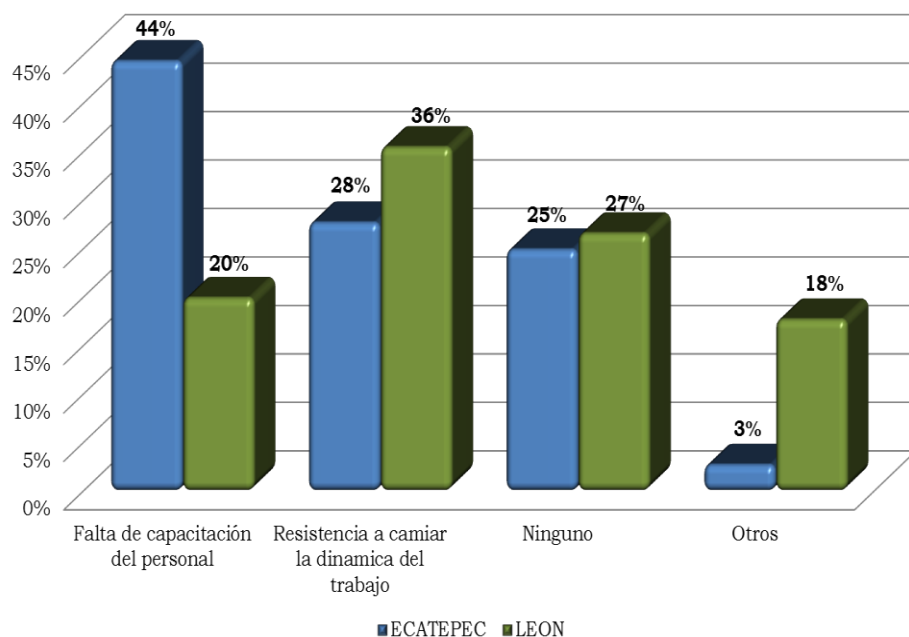


Gráfica 4.25
¿En su área de trabajo han implementado algún tipo de rutina para generar, procesar y analizar la información?



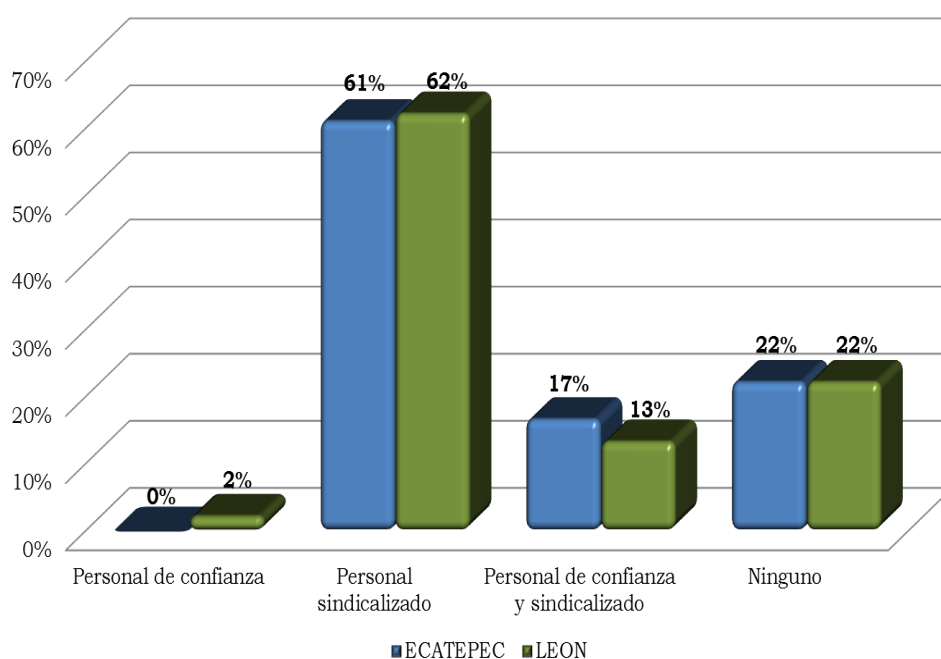
Gráfica 4.26

En caso de cambiar la dinámica y las herramientas de trabajo para mejorar el manejo de la información en su área, ¿cuál considera usted, que serían los principales inconvenientes que tendría el personal a su cargo?



Gráfica 4.27

¿A qué tipo de personal le costaría más trabajo adaptarse a una nueva dinámica de trabajo que permita un mejor manejo de la información?



Cuadro 4.11
El papel que juega la información en el desempeño de los organismos
operadores de agua

	Personal capacitado					Recursos económicos					ECATEPEC Información					Recursos materiales					Otros				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Dirección	8	4	1	1		6	8				1	5	8			1	8	5							
Director General		1				1						1						1							
Encargado	3	1				1	3					1	3					3	1						
Empleado	4	1	1	1		3	4				1	2	4			1	4	2							
Jefe de Departamento		1				1							1				1								
Subcontralor	1						1					1						1							
Administrativa	36	19	5	5		16	23	9	13	1	8	14	12	28		3	7	36	16					1	
Director	1							1				1						1							
Jefe de Departamento	9	4	1	1		3	8	1			1	1	3	7				8	4					1	
Empleado	21	13	4	4		11	12	6	12	1	7	11	9	15		3	6	22	11						
Gerente	2						2						2					2							
Encargado	3	2				2	1	1	1			1		4			1	4							
Operativa	13	11		3		7	9	1	8		4	2	10	8		1	3	14	6						
Director	1						1						1				1								
Gerente		1				1							1				1								
Empleado	10	6		3		3	7	1	6		4	1	9	2			3	7	6						
Jefe de Departamento	2	4				3	1		2		1	1	4			1		5							
	57	34	6	9		29	40	10	21	1	12	17	27	44		4	11	58	27					1	
	Personal capacitado					Recursos económicos					LEON Información					Recursos materiales					Otros				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Consejo Directivo	4						1	3			2	1	1			1		3							
Jefe de Departamento	2						1	1				1	1			1		1							
Empleado	2							2			2							2							
Dirección	11	7	3		1	11	5	6	1		8	5	9			2	8	12							
Director General		1				1						1						1							
Gerente		1				1						1						1							
Jefe de Departamento	2	3	1		1	4	2					2	4				1	3	2						
Empleado	9	2	2			5	3	6	1			8	1	5			1	5	8						
Administrativa	42	22	4	1	1	22	23	18	7		5	15	27	22		1	10	21	38					1	
Gerente	3	1			1	1	2	2			1	1	1	2			1	2	2						
Jefe de Departamento	13	5	1	1		6	7	5	2		1	6	8	5			2	6	12						
Empleado	26	16	3			15	14	11	5		3	8	18	15		1	7	13	24					1	
Operativa	11	9	1			8	8	3	2		1	3	8	9		1	1	9	10						
Gerente	1	1				1	1					1	1				1	1							
Jefe de Departamento	4	2				2	2	2				1	2	3			1	2	3						
Empleado	6	6	1			5	5	1	2		1	2	5	5		1		6	6						
	68	38	8	1	2	41	37	30	10		6	28	41	41		2	14	38	63					1	

ANEXO III

1. Coeficientes estimados de los modelos de regresión de los casos de León y Ecatepec.

- La primera columna corresponde a la variable explicativa.
- En la segunda columna se muestran los coeficientes estimados B.
- En la tercera columna se muestra la desviación típica del estimador.
- La cuarta columna muestra el estadístico de Wald; el estadístico de Wald es:

$$W(b_j) = \left(\frac{\hat{b}_j}{\sigma(b_j)} \right)^2 \text{ y dicho estadístico se distribuye de acuerdo con una } \chi^2_1; \text{ por tanto, todos los coeficientes que tengan un } W(b_j) > 4 \text{ serán significativos.}$$

- La sexta columna (sig) es el p-value del coeficiente.
- La séptima columna es el exponencial del coeficiente.

Cuadro 4.21
Coeficientes estimados del modelo 1 de regresión

Variables en la ecuación		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	P9REC(1)	3.035	.416	53.148	1	.000	20.806
	Constante	-.373	.233	2.549	1	.110	.689

a. Variables especificadas en el paso 1: P9REC.

Cuadro 4.22
Coeficientes estimados del modelo 2 de regresión

Variables en la ecuación		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	P9REC(1)	2.705	.435	38.739	1	.000	14.959
	P11REC(1)	1.008	.421	5.727	1	.017	2.741
	Constante	-.901	.334	7.294	1	.007	.406

a. Variables especificadas en el paso 1: P11REC.

Cuadro 4.23
Coefficientes estimados del modelo 3 de regresión

Variables en la ecuación		B	Error estandar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	P9REC(1)	2.489	.444	31.412	1	.000	12.048
	P11REC(1)	.869	.429	4.091	1	.043	2.384
	P13REC(1)	.898	.415	4.678	1	.031	2.456
	Constante	-1.148	.360	10.185	1	.001	.317

a. Variables especificadas en el paso 1: P13REC.

Cuadro 4.24
Coefficientes estimados del modelo 4 de regresión

Variables en la ecuación		B	Error estandar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	P9REC(1)	2.111	.472	20.023	1	.000	8.258
	P11REC(1)	1.290	.468	7.608	1	.006	3.634
	P13REC(1)	.765	.437	3.061	1	.080	2.149
	P8REC(1)	1.602	.642	6.230	1	.013	4.963
	P24_1			6.510	3	.089	
	P24_1(1)	.908	.758	1.434	1	.231	2.478
	P24_1(2)	1.615	.850	3.610	1	.057	5.026
	P24_1(3)	2.318	1.039	4.980	1	.026	10.155
	Constante	-3.673	1.054	12.139	1	.000	.025

a. Variables especificadas en el paso 1: P8REC, P24_1.

Cuadro 4.25
Coefficientes estimados del modelo 5 de regresión

Variables en la ecuación

	B	Error estandar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	
Paso 1 ^a	P9REC(1)	1.936	.479	16.347	1	.000	6.932
	P11REC(1)	1.070	.480	4.975	1	.026	2.916
	P13REC(1)	.433	.465	.868	1	.352	1.541
	P8REC(1)	1.482	.655	5.124	1	.024	4.400
	P24_1			5.653	3	.130	
	P24_1(1)	.324	.776	.175	1	.676	1.383
	P24_1(2)	1.169	.855	1.870	1	.171	3.220
	P24_1(3)	1.850	1.045	3.134	1	.077	6.362
	OOA(1)	1.317	.529	6.196	1	.013	3.731
	Constante	-3.162	1.059	8.922	1	.003	.042

a. Variables especificadas en el paso 1: OOA.

2. Coeficientes estimados de los modelos de regresión del caso de León.

Cuadro 4.26
Coeficientes estimados del modelo 1 de regresión

Variables en la ecuación		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	P8REC(1)	.314	.935	.113	1	.737	1.369
	Constante	.405	.913	.197	1	.657	1.500

a. Variables especificadas en el paso 1: P8REC.

Cuadro 4.27
Coeficientes estimados del modelo 2 de regresión

Variables en la ecuación		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	P8REC(1)	.261	.969	.073	1	.788	1.298
	P24_1			2.481	2	.289	
	P24_1(1)	-.293	.449	.426	1	.514	.746
	P24_1(2)	.860	.688	1.564	1	.211	2.363
	Constante	.436	.987	.195	1	.659	1.547

a. Variables especificadas en el paso 1: P24_1.

Cuadro 4.28
Coeficientes estimados del modelo 3 de regresión

Variables en la ecuación		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	P8REC(1)	-1.485	1.236	1.443	1	.230	.227
	P24_1			3.242	2	.198	
	P24_1(1)	-.714	.492	2.111	1	.146	.490
	P24_1(2)	.451	.720	.392	1	.531	1.570
	P9REC(1)	2.983	.817	13.325	1	.000	19.753
	Constante	-.283	1.111	.065	1	.799	.754

a. Variables especificadas en el paso 1: P9REC.

Cuadro 4.29
Coefficientes estimados del modelo 4 de regresión

Variables en la ecuación		B	Error estandar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	P8REC(1)	-1.230	1.218	1.020	1	.313	.292
	P24_1			3.256	2	.196	
	P24_1(1)	-.760	.498	2.330	1	.127	.467
	P24_1(2)	.353	.726	.236	1	.627	1.423
	P9REC(1)	2.709	.841	10.377	1	.001	15.017
	P11REC(1)	1.097	.844	1.688	1	.194	2.994
	Constante	-1.264	1.333	.899	1	.343	.283

a. Variables especificadas en el paso 1: P11REC.

Cuadro 4.30
Coefficientes estimados del modelo 5 de regresión

Variables en la ecuación		B	Error estandar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	P8REC(1)	-1.199	1.256	.912	1	.340	.301
	P24_1			4.655	2	.098	
	P24_1(1)	-1.038	.529	3.841	1	.050	.354
	P24_1(2)	.188	.744	.064	1	.800	1.207
	P9REC(1)	2.449	.861	8.098	1	.004	11.578
	P11REC(1)	1.357	.878	2.386	1	.122	3.884
	P13REC(1)	1.471	.592	6.166	1	.013	4.352
	Constante	-2.386	1.468	2.641	1	.104	.092

a. Variables especificadas en el paso 1: P13REC.

3. Coeficientes estimados de los modelos de regresión del caso de Ecatepec.

Cuadro 4.31
Coeficientes estimados del modelo 1 de regresión

Variables en la ecuación		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	P8REC(1)	1.889	.560	11.386	1	.001	6.614
	Constante	-.773	.494	2.454	1	.117	.462

a. Variables especificadas en el paso 1: P8REC.

Cuadro 4.32
Coeficientes estimados del modelo 2 de regresión

Variables en la ecuación		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	P8REC(1)	1.850	.579	10.211	1	.001	6.358
	P24_1			3.198	3	.362	
	P24_1(1)	-.942	.870	1.173	1	.279	.390
	P24_1(2)	-.654	.940	.483	1	.487	.520
	P24_1(3)	.777	1.364	.324	1	.569	2.174
	Constante	-.096	.947	.010	1	.919	.908

a. Variables especificadas en el paso 1: P24_1.

Cuadro 4.33
Coeficientes estimados del modelo 3 de regresión

Variables en la ecuación		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	P8REC(1)	1.497	.604	6.151	1	.013	4.468
	P24_1			4.152	3	.246	
	P24_1(1)	-1.231	.892	1.905	1	.168	.292
	P24_1(2)	-.858	.958	.803	1	.370	.424
	P24_1(3)	.664	1.382	.231	1	.631	1.942
	P9REC(1)	1.470	.585	6.306	1	.012	4.347
	Constante	-.050	.961	.003	1	.958	.951

a. Variables especificadas en el paso 1: P9REC.

Cuadro 4.34
Coeficientes estimados del modelo 4 de regresión

Variables en la ecuación		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	P8REC(1)	1.976	.684	8.360	1	.004	7.216
	P24_1			3.277	3	.351	
	P24_1(1)	-.727	.925	.618	1	.432	.483
	P24_1(2)	-.248	1.005	.061	1	.805	.780
	P24_1(3)	1.191	1.400	.725	1	.395	3.292
	P9REC(1)	1.099	.612	3.225	1	.073	3.002
	P11REC(1)	1.377	.574	5.749	1	.016	3.963
	Constante	-1.502	1.165	1.661	1	.197	.223

a. Variables especificadas en el paso 1: P11REC.

Cuadro 4.35
Coeficientes estimados del modelo 5 de regresión

Variables en la ecuación		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	P8REC(1)	1.846	.692	7.118	1	.008	6.337
	P24_1			3.760	3	.289	
	P24_1(1)	-.757	.940	.648	1	.421	.469
	P24_1(2)	-.232	1.017	.052	1	.819	.793
	P24_1(3)	1.338	1.418	.890	1	.345	3.811
	P9REC(1)	1.073	.613	3.060	1	.080	2.924
	P11REC(1)	1.278	.577	4.909	1	.027	3.590
	P13REC(1)	.746	.604	1.525	1	.217	2.109
	Constante	-1.553	1.168	1.766	1	.184	.212

a. Variables especificadas en el paso 1: P13REC.

Bibliografía

- A Howman, J Harris; D Grobler, A Kühn, et. al. (2001). "Information Systems for Water Resources Monitoring and Assessment", *Tenth South African National Hydrology Symposium*, 26 – 28 september, Recuperado de: <http://www.dwaf.gov.za/IWQS/wrmais/SANCIAHS-MAIS.pdf>.
- Aboites, Luis; Cifuentes, Enriquez; et. al., (2008). *Agenda del Agua*, Academia Mexicana de Ciencias, Red del agua, México, pp.56.
- Abrego Almazán, Demian; Medina Quintero, José Melchor, et al. (2015). "Los sistemas de información en el desempeño organizacional: un marco de factores relevantes", *Investigación Administrativa*, Escuela Superior de Comercio y Administración, Unidad Santo Tomás, Distrito Federal, México, núm. 115, enero-junio, 2015, pp. 7-23.
- Acosta Palomeque, Galo Ramiro (2018). "Gobierno Corporativo y Poder desde la perspectiva de la Teoría de Agencia", *Ciencias Administrativas*, año 6, núm.11, enero –junio, pp.41-54.
- Aguilar Barajas, Ismael (2014). "Estadísticas sobre agua en México: marco normativo, alcances y limitaciones", *La estadística ambiental en México*, Colmex, México, pp. 307-350.
- Alonso Varela, Lucía; Noble Moreira, Daniel; et. al., (2015). "¿Objeto y método de las Ciencias de la Información?: Algunos problemas de la cientificidad del campo" *IV Jornadas de Intercambio y Reflexión acerca de la Investigación en Bibliotecología*, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (FaHCE) de la Universidad Nacional de La Plata, 29-30 de octubre, pp.1-14.
- Amaya Ventura, María de Lourdes (2014). "Las políticas de descentralización de los servicios públicos municipales: análisis desde enfoques institucionales de segunda generación" *Foro Internacional*, El Colegio de México, vol. LIV, núm. 2, abril-junio, pp. 388-424
- Andrade Castro, Jesús Alberto (2003), "Tecnologías y sistemas de información en la gestión de conocimiento en las organizaciones", *Revista Venezolana de Gerencia*, Universidad de Zulia, Venezuela, vol. 8, núm. 24, octubre-diciembre, pp.558-574.
- Andrade Castro, Jesús Alberto y Mandrillo, Cósimo (2004). "El outsourcing de los sistemas de información en las organizaciones públicas", *Revista*

Venezolana de Gerencia, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela, vol. 9, núm. 28, diciembre-febrero, pp. 1-19.

Araya Guzmán, Sergio Aníbal; Orero Giménez, Alejandro (2004). "Los sistemas de información y su interacción con la dimensión cultural de las organizaciones", *Revista Ingeniería Industrial*, año 3, número 1, segundo semestre, pp. 5-17.

Arellano Rodríguez, Madelein (2008). Sistemas de información: ¿adecuación a los cambios tecnológicos o herramienta de gestión? *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, Universidad del Zulia, Venezuela, vol. XIV, núm. 3, septiembre-diciembre, pp. 528-545.

Armendáriz Torres, Sara (2010). *Organismos operadores de agua y la nueva gestión hídrica: El caso de cuatro municipios conurbados de la ZMCM*, Tesis de maestría, UAM, México, pp.142.

Arribas Urrutia, Amaia (2000). "Comunicación en la empresa La importancia de la información interna en la empresa", *Revista Latina de Comunicación Social*, vol. 3, núm. 27, marzo, Canarias, España, pp. 1-4.

Arzaluz Solano, Socorro (2005). "La utilización del estudio de caso en el análisis local" *Región y Sociedad*, Colegio de México, vol. XVII, núm.32, México.

Ateş Hamza and Sabri Bozali (2005). "Public Administration in the Information Age: Towards an Informatised Bureaucracy", *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10, pp. 46-68.

Baena Del Alcázar, M. (2005). *Manual de Ciencia de la Administración*, Editorial Síntesis, Madrid, pp.207.

Barkin, David (2011). "La gobernabilidad en la gestión del agua urbana en México", *Retos de la investigación del agua en México*, UNAM, pp.539-551.

Barkin, David; Klooster, Dan (2006). "Estrategias de la gestión del agua urbana en México: Un análisis de su evolución y las instituciones del debate para su privatización", *La gestión del agua urbana en México*, Universidad de Guadalajara, pp.1-45.

Beltrán Reyna, Nayeli (2019). "Propuesta metodológica para estudiar los sistemas de información en los organismos operadores de agua potable", *El estudio del agua en México. Nuevas perspectivas teórico-metodológicas*, UNAM, IIS, México, pp.117-150.

- Berlanga Silvente, Vanesa; Vilà-Baños, Ruth (2014). "Cómo obtener un Modelo de Regresión Logística Binaria con SPSS, *Revista REIRE*, Universitat de Barcelona. Institut de Ciències de l'Educació, Vol. 7, núm.2, julio, pp.105-118.
- Beynon-Davies, Paul (2014). *Sistemas de información. Introducción a la informática en las organizaciones*, Editorial Reverté, España, 2014, pp.636.
- Bertalanffy Von, L. (1989). *Teoría General de los Sistemas*, Editorial Fondo de Cultura Económica, México, pp.311.
- Borko, Harold (1968). "Information science: what is it?" *American Documentation*, vol. 19, pp.3-5.
- Brinkerhoff, Derick W. & Goldsmith, Arthur A. (2002). *Clientelism, patrimonialism and democratic governance: an overview and framework for assessment and programming*, U.S. Agency for International Development Office of Democracy and Governance, pp.1-49.
- Bulcourn, Pablo A.; Cardozo, Nelson D. (2008). "¿Por qué comparar políticas públicas?" *Política Comparada*, Documento de Trabajo # 3, Buenos Aires, pp.1-49.
- Buzai, Gustavo D. (2012). "Geografía y sistemas de información geográfica. Evolución teórico metodológica hacia campos emergentes", *Revista Geográfica de América Central*, Universidad Nacional Heredia, Costa Rica, vol. 2, enero-junio, pp. 15-67.
- Cabrero Mendoza, Enrique y Roberto Rodríguez R. (2012). "Información estadística como elemento clave para la modernización gubernamental y la consolidación democrática", *Revista Internacional de Estadística y Geografía*, INEGI, México, volumen. 3, número. 3, septiembre-diciembre, pp.60-71.
- Caldera Ortega, Alex Ricardo (2012). "Las ideas y el proceso político en las estrategias para hacer frente a la crisis del agua. Dos casos mexicanos", *Revista de El Colegio de San Luis*, México, vol. II, núm. 4, julio-diciembre, 2012, pp. 54-99.
- Calderón Amaya, José Luis y Rodríguez Monroy, Carlos (2010). "Proyectos de desarrollo de sistemas de información - El usuario-final como factor clave de éxito" *Eighth LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2010)*, *Innovation and Development for the Americas*, Arequipa, Perú, June, pp.1-7.

- Campbell, John L. (2004). *Institutional Change and Globalization*, Princeton and Oxford, University Press, pp.264.
- Castells, Manuel (2001) *La Galaxia Internet: reflexiones sobre Internet, empresa y sociedad*, Plaza & Janés, Barcelona.
- Castillo Girón, Víctor Manuel (2013). *Teoría de las organizaciones*, Trillas, México, pp.199.
- CCA (2010). *La Gestión del Agua en las Ciudades de México. Indicadores de desempeño de organismos operadores*, Consejo Consultivo del Agua, A.C., México, pp.32.
- _____ (2011). *La Gestión del Agua en las Ciudades de México. Indicadores de desempeño de organismos operadores*, Consejo Consultivo del Agua, A.C., México, pp.63.
- CEAG (2006). *Memoria Institucional 2000-2006 de la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato (CEAG)*, Guanajuato, pp.18.
- Chiavenato, Idalberto (2007). *Introducción a la teoría general de la administración*, McGraw Hill, séptima edición, México, pp.562.
- _____ (2009). *Comportamiento organizacional. La dinámica del éxito de las organizaciones*, McGraw Hill, segunda edición, México, pp.524.
- CNA (1990). *Reunión del Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado 1990*, CNA, Los Mochis, Sinaloa, pp.47.
- _____ (2009). *Estadísticas del Agua de la Región Hidrológico-Administrativa XIII, Aguas del Valle de México*, SEMARNAT, México, pp.163.
- _____ (2011). *Agenda del Agua 2030*, México, SEMARNAT, México, pp.66.
- _____ (2014). *Política Pública de Mejoramiento de Eficiencias en los Sistemas Urbanos de Agua Potable y Saneamiento en México*, SEMARNAT, pp.43.
- _____ (2016). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Integración de un Organismo Operador*, SEMARNAT, México, pp.89.
- _____ (2016a). *Programa de Desarrollo Integral para Organismos Operadores de Agua Potable y Saneamiento (PRODI)*, SEMARNAT, pp.13.
- _____ (2017). *Estadísticas del Agua en México*, SEMARNAT, México, p.291.

- CONAPO (2010). *Censo General de Población y Vivienda 2010*.
- Conti Giménez-Frontín, Elena; Cabezón González, Isabel, et al. (2010). “Sistema de información geográfica para la gestión de recursos hídricos”, *Revista Geográfica de América Central*, II Semestre, núm. 45, pp. 175–190.
- Cordella, Antonio and Iannacci, Francisco (2010). “Information systems in the Public Sector: the e-Government enactment framework”, *Journal of Strategic Information Systems*, volume.19, no.1, pp.52-66
- Cronin, Blaise (2008). “The sociological turn in information science”, *Journal of Information Science*, no. 34, june, pp. 465–475.
- Crozier, M. y Friedberg, E. (1990). *El actor y el sistema. Las restricciones de la acción colectiva*, Alianza Editorial Mexicana, México.
- Cruz Gil, María del Carmen (2015). “La gestión de la información en la administración pública desde la perspectiva de la recuperación de la información”, *Ibersid*, España, 9, pp. 63-69.
- De Lima Oliveira, Deyvison; Da Silva Ferreira, Elíbia Paola, et. al., (2015). “Information Systems Success In Public Administration: Proposal For An Exploratory Model”, *Future Journal*, São Paulo, vol.7, núm.2, julio-diciembre, pp. 63-94.
- De la Fuente Fernández, Santiago (2011). *Regresión logística*, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, UAM de Madrid, pp.1-27.
- DOF (1980). “Acuerdo por el que la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, con la intervención de las de Hacienda y Crédito Público, de Programación y Presupuesto y de Comercio, procede a entregar a los Gobiernos de los Estados o a los Ayuntamientos, todos los sistemas de agua potable y alcantarillado”, *Diario Oficial de la Federación*, 5 de noviembre de 1980.
- ____ (2018). “Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos”, *Diario Oficial de la Federación*, 4 de enero de 2018.
- Domínguez Coutiño, Luis Antonio (2012). *Análisis de sistemas de información*, Red Tercer Milenio, Estado de México, pp.102.

- Domínguez Ríos, Víctor A. y López Santillán, Miguel Ángel (2016). "Teoría general de sistemas, un enfoque práctico", *Tecnociencia Chihuahua*, vol. X, núm. 3, pp. 125-132.
- Dubravka, Cecez-Kecmanovic (2002). "The discipline of information systems: issues and challenges", *Eighth Americas Conference on Information Systems*, School of IS, Technology and Management, Faculty of Commerce and Economics, University of New South Wales, pp.1696-1705.
- Ellis, David; Allen, David; Wilson, Tom (1999). "Information Science and Information Systems: Conjoint Subjects Disjunct Disciplines", *Journal of the American Society for Information Science*, volumen 50, issue 12, pages 1095-1107.
- Escobar Pérez, B.; Fresneda Fuentes, M.; Vélez Elorza, M. (1977). "Factores determinantes del éxito en la implantación de los sistemas de información: estudio comparativo entre distintos entornos organizacionales", *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, Universidad de Cádiz, vol. 3, núm. I, pp.43-59.
- Fernández Ruiz, Jorge (2002). *Servicios públicos municipales*, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, INAP.
- Fernández Solano, Isabelo (2002a). "Los sistemas de información como propuesta organizativa de futuro para la administración", *VII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública*, Lisboa, Portugal, 8-11 de octubre, pp.1-15.
- Fernández Tapia, Joselito (2013). "Poder y desarrollo humano en la era informacional: una propuesta teórica y de análisis", *Temas de Ciencia y Tecnología*, vol. 16, número 50, mayo – agosto.
- Fuentes Martínez, Jorge (2007). "Acceso a la información en materia de agua", *Derecho a Saber. Balance y perspectivas cívicas*, FUNDAR, Centro de Análisis e Investigación A.C., Mexico Institute del Woodrow Wilson International Centerfor Scholars, México, pp.317- 320.
- García Fernández, Roberto; González-Díaz, Belén; et. al., (2015). "Sistemas de información en las administraciones locales y la evaluación de las políticas públicas del deporte", *Gestión y Política Pública*, Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C., Distrito Federal, México, pp. 171-204.

- García Marco, Francisco Javier (2011), "Psicología y sociología de la información: una necesidad práctica y teórica", *El profesional de la información*, enero-febrero, vol. 20, núm. 1, pp. 5-9.
- Garrocho Rangel, Carlos (2013). *Dinámica de las ciudades de México en el siglo XXI: cinco vectores clave para el desarrollo sostenible*, UNFPA, El Colegio Mexiquense, CONAPO, México.
- Gaytán Olmedo, María Soledad (1998). "Descentralización de los Servicios de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento en el Estado de México", *Convergencia Revista de Ciencias Sociales*, núm. 16, pp.89-119.
- Gómez Sánchez, Margarita; De Mera Merino, Amalia et al. (2001). "Diseño y desarrollo de un sistema de información del agua subterránea en España (SIAS)" *VII Simposio de hidrogeología, asociación española de hidrología subterránea*, Instituto Geológico y Minero de España, 2 de mayo - 1 de junio.
- Gómez, Diana Marcela y Sarsosa Prowesk, Kewy (2011). "Características de la cultura organizacional y comunicación interna en una comercializadora de lácteos de Cali" *Pensamiento Psicológico*, Pontificia Universidad Javeriana Cali, Colombia, vol. 9, núm. 17, pp. 57-67.
- González Millán, José Javier; Parra Penagos, Carlos Orlando (2008). "Caracterización de la cultura organizacional. Clima organizacional, motivación, liderazgo y satisfacción de las pequeñas empresas del Valle de Sugamuxi y su incidencia en el espíritu empresarial" *Pensamiento & Gestión*, Universidad del Norte Barranquilla, Colombia, núm. 25, pp. 40-57.
- Gorbaneff, Yury (2003). "Teoría del agente-principal y el mercado", Universidad Eafit, Colombia, número 129, enero-marzo, pp. 75-87.
- Guerrero Reynoso, Vicente (2008). "Análisis de experiencia, perspectiva y propuesta de la gestión de las Entidades Estatales de Agua", *El agua potable en México. Historia reciente, actores, procesos y propuestas*, ANEAS A.C., México, pp. 217-227.
- Guerrero, Omar (1997). *Principios de Administración Pública*. Santafé de Bogotá, Colombia. Escuela Superior de Administración Pública, pp.110.

- Guiñazú, Gabriela (2004). "Capacitación efectiva en la empresa" *Invenio*, Universidad del Centro Educativo Latinoamericano Rosario, Argentina, vol. 7, núm. 12, junio, pp. 103-116.
- H. Ayuntamiento Constitucional 2013-2015 (2013). *Sistema municipal de información estadística y geográfica*, Ecatepec de Morelos, Estado de México, Cuaderno 1, enero- abril, pp.61.
- Hall, Richard (1983). *Organizaciones estructura y procesos*, Tercer Edición, Editorial Prentice/ Hall International, Madrid, pp. 353.
- Harmon M. y Mayer T. (1999). *Teoría de la organización para la administración pública*, FCE, México, pp.477.
- Hernández, A., Cabrera, E. y Gómez, M. (2012). "Integración de las nuevas tecnologías en el manejo de las aguas subterráneas". *Obras y Proyectos*, Centro de Investigaciones Hidráulicas, Facultad de Ingeniería Civil, núm.12, pp. 80-90.
- Hernández Rodríguez, Oscar (2013). *Temas de análisis estadístico multivariante*, Editorial UCR, Costa Rica, pp.268.
- Hernández Trasobares, Alejandro (2003). "Los sistemas de información: evolución y desarrollo", *Proyecto social: Revista de relaciones laborales*, Departamento de Economía y Dirección de Empresas, núm. 10, enero, pp.149-165.
- Hua Xu (2012). "Information Technology, Public Administration, and Citizen Participation: The Impacts of E-Government on Political and Administrative Processes", *Public Administration Review*, vol.72, no.6, pp.915-920.
- Ibarra Colado, Eduardo y Montaña Hirose, Luis (1992). "Teoría de la organización y la administración pública. Insuficiencias, simplezas y desafíos de una maltrecha relación" *Gestión y Política Pública*, vol. I, núm. 1, julio-diciembre, pp.49-75.
- IMCO (2014). *Guía para la creación de organismos metropolitanos de agua potable y saneamiento en México*, Embajada Británica, pp. 78.
- IMPLAN (2017). *Diagnóstico Municipal León, Guanajuato*, Instituto Nacional de Planeación, pp.105.

- INEGI (2009). *Panorama censal de los organismos operadores de agua en México*, México, pp. 33.
- Jalal Karim, Akram (2011). "The significance of management information systems for enhancing strategic and tactical planning" *Journal of Information Systems and Technology Management*, vol. 8, no. 2, pp. 459-470.
- Jiménez Cisneros, Blanca E. (2007). "Información y calidad del agua en México" *Trayectorias*, Universidad Autónoma de Nuevo León, México, vol. IX, núm. 24, mayo-agosto, pp. 45-56.
- Jiménez Hernández, Guadalupe (2006). "El diseño de la política de descentralización del agua en el municipio de Chalco, Estado de México", *Justicia, políticas públicas y bienestar social*, Serie necesidades y políticas públicas, núm.2, Editor UNAM, Escuela Nacional de Trabajo Social, México, pp.164-187.
- Kernaghail, Kenneth and Gunraj, Justin (2004). "Integrating information technology into public administration: Conceptual and practical considerations" *Canadian Public Administration*, volume 47, no. 4, pp.525-546.
- Khazanchi, Deepak and Munkvold, Bjørn Erik (2000). "Is Information Systems a science? An inquiry into the nature of the information systems discipline", *Information Systems and Quantitative Analysis Faculty Publications*, University of Nebraska at Omaha, 23, pp.1-26.
- Krieger, Mario (2001). *Sociología de las Organizaciones. Desarrollo y comportamiento organizacional-diagnóstico e intervención*, Editorial Pearson, Argentina, pp.569.
- Lapiedra, Rafael; Devece, Carlos, et. al., (2011). *Introducción a la gestión de sistemas de información*, Universitat Jaume, Departament D'administració D'empreses i màrqueting, pp.71.
- Laudon, Kenneth C. y Jane Price Laudon (2012). *Administración de los sistemas de información*, Editorial Pearson, Decimosegunda edición, México, pp.119.
- Lévy Mangin, Jean-Pierre; Varela Mallou, Jesús (2003). *Análisis multivariable para las Ciencias Sociales*, Pearson, Madrid, pp.862.
- Loera Burnes, Edmundo; Salazar Adams, Alejandro (2017). "Capacidades institucionales y desempeño de los organismos operadores de agua en

Hermosillo, Sonora, y Mexicali, Baja California”, *Región y sociedad*, núm. especial 5, pp.37-74.

Lutz Ley, América; Salazar Adams, Alejandro (2011). “Evolución y perfiles de eficiencia de los organismos operadores de agua potable en México”, *Estudios demográficos y urbanos*, vol.26, núm.3, pp.563-599.

Martínez Force, Emilio; Melero Casado, Ana, et al. (2010). “Sistema de Información @rchivA de la Junta de Andalucía para la gestión de documentos y archivos”, *Ibersid*, pp. 243-246.

Martínez Musiño, Celso (2010). “El valor de la información, su administración y alcance en las organizaciones”, *Revista Mexicana de Ciencias de la Información*, Publicación de la Escuela de Ciencias de la Información. UASLP vol. 1. núm. 2., pp.10-20.

(2012). “La ciencia de la información como plataforma para potenciar el estudio de los flujos de la información en las organizaciones”, *E-Ciencias de la Información. Revista electrónica semestral*, Universidad de Costa Rica, volumen 2, número 1, enero - junio, pp.1-14.

(2013). “La investigación sobre los flujos de información en las fábricas: el enfoque de la disciplina administrativa” *Ibersid*, Universidad Nacional Autónoma de México, México, núm. 7, pp.91-101.

Medina, Maglenis; Mendoza, Nelly Primera (2004). “Comportamiento organizacional en las unidades sectoriales de información de la Universidad del Zulia”, *Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, Universidad de Zulia, vol.1, núm. 3, septiembre-diciembre, pp.60-72.

Mendieta C., Claudia P. (2006). “Los sistemas de información y la evaluación de gestión pública en Colombia” *Entramado*, Universidad Libre, Colombia, vol. 2, núm. 2, julio-diciembre, pp. 40-58.

Mesa, Adela. (2000). “La politización de las estructuras administrativas de las comunidades autónomas”, *Revista Española de Ciencia Política*, volumen 1, número 2, pp. 211-235.

Molina, Adriana María; López, Luis Fernando; Villegas, Gloria Isabel (2005). “Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la Planificación Municipal”, *Revista EIA*, Escuela de Ingeniería de Antioquia Envigado, Colombia, núm. 4, noviembre. pp. 21-31.

- Montes, Ariza J.A. (1989). "El uso del poder en las organizaciones y sus efectos sobre el comportamiento: una revisión crítica de las evidencias empíricas", *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, vol.4, núm.2, pp.57-76.
- Montoro Gutiérrez, Mario Pérez (2004). "Identificación y representación del conocimiento organizacional: la propuesta epistemológica clásica", *Colección Working Paper Series del IN3*, Barcelona, p.29.
- Montoya Suárez, Omar (2007). "Aplicación del análisis factorial a la investigación de mercados. Caso de estudio", *Scientia et Technica*, año XIII, núm. 35, pp.281-286.
- Moreiro González, José A. (1995). "Los sistemas de información documental: consideraciones sobre sus características, concepto y funciones", *Boletín Millares Carlo*, Centro Asociado UNED, Las Palmas de Gran Canaria, núm.14, pp.137-150.
- Morgan, Gareth (1996). *Imágenes de la organización*, Editorial Alfaomega, México.
- Mosquera, Alexander, Delisiret Rincón M. y María García Romero (2001). "Organización basada en los sistemas de información", *Opción*, año 17, núm.34, pp. 68-85.
- Muñoz Cañavate, Antonio (2001). "Una aproximación a la información del sector público: la información de las administraciones públicas", *Revista General de Información y Documentación*, vol. 11, pp.33-47.
- _____ (2012). *Recursos de información para la inteligencia competitiva. Una guía para la toma de decisiones*, Editorial Trea.
- Murillo Vargas, Guillermo (2009). "Sociología de las organizaciones. Una perspectiva desde el poder y la autoridad para entender la cohesión social: el caso de la banca en Colombia". *Pensamiento & Gestión*, núm. 26, julio, pp.39-72.
- North, D. C. (2006) *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Oinas-Kukkonen, Harri (2010). "The Discipline of Information Systems: A Natural Strategic Alliance for Web Science" *Web Science*, University of Oulu, Dept. Information Processing Science, abril, pp.1-7.

- Olivares, Roberto, Coord. (2010). *Sistemas de información de agua potable y saneamiento: reflexiones en torno a un seminario de análisis*, Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, A. C. (ANEAS), México, pp. 118.
- ONU-HABITAT (2011). *Estado de las ciudades de México 2011*, México.
- Ortiz, Mónica (2011). "Generación de un sistema de información geográfica como instrumento para la gestión del agua en la ciudad de San Luis Potosí". *Revista Geográfica de América Central, número Especial EGAL*, Costa Rica, II Semestre, pp. 1-15.
- Osuna Alarcón, Rosario (2004). "Los sistemas de información de las organizaciones internacionales: la documentación internacional", *Documentación de las Ciencias de la Información*, Facultad de Traducción y Documentación, Universidad de Salamanca, España, vol. 27, pp.9-41.
- Panebianco, Angelo (1990). Primera parte "El sistema organizativo", *Modelos de partido*, Madrid, Alianza Editorial.
- Parsons, Wayne (2007). Políticas públicas. *Una introducción a la teoría y a la práctica del análisis de políticas públicas*, Editores Miño Dávila, Flacso, México, 2007, pp.816.
- Patiño Galvan, Israel; Herrera Alcázar, Concepción, et al., (2012). "Sistemas de información, una herramienta alterna para el control de gestión de los servicios públicos municipales en México", *Observatorio Iberoamericano del Desarrollo Local y la Economía Social, OIDLES*, México, vol. 6, núm.13. Recuperado de: www.red-redial.net/referencia-bibliografica-68056.html.
- Perevochtchikova, María, (2013). "Retos de información del agua en México para una mejor gestión", *Realidad, Datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía*, INEGI, México, vol. 4, núm.1, enero-abril, pp. 42-57.
- Pérez Matos, Nuria y Setién Quesada, Emilio (2018). "Bibliotecología y Ciencia de la Información: enfoque interdisciplinario", *ACIMED*, Habana, v.18 n.5, pp. 1-24.
- Perló Cohen, Manuel y González Reynoso, Arsenio E. (2009). *¿Guerra por el agua en el Valle de México? Estudio sobre las relaciones hidráulicas entre el Distrito Federal y el Estado de México*, UNAM, pp.155.

- Perrotini H., Ignacio (2002). "La economía de la información asimétrica: microfundamentos de competencia imperfecta", *Aportes*, vol. VII, núm. 019, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México, pp. 59-67.
- Peters, B. Guy. (2001). *La política y la burocracia*, Fondo de Cultura Económica, México, pp.254.
- Peters, B. Guy. (2003). *El nuevo institucionalismo. Teoría institucional en Ciencia Política*, Gedisa, España, pp.254.
- Pfeffer, Jeffrey (1993). "Comprensión del papel que juega el poder en la toma de decisiones", *Lecturas de Teoría de la Organización Volumen II*, Serie Administración General, Madrid, 1993, pp. 63-98.
- Pichs Fernández, Aleimys; Ponjuán Dante, Gloria (2014). "La Cultura Informacional: sus principales relaciones conceptuales" Ciencias de la Información, Instituto de Información Científica y Tecnológica, La Habana, Cuba, volumen 45, número 2, mayo-agosto, pp. 33-37.
- Pimienta Lastra, Rodrigo (2000). "Encuestas probabilísticas vs. no probabilísticas", *Política y Cultura*, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, núm. 13, Distrito Federal, México, pp.263-276.
- Pineda Pablos, Nicolás (2002). "La política urbana de agua potable en México: del centralismo y los subsidios a la municipalización, autosuficiencia y la privatización", *Región y Sociedad*, El Colegio de Sonora, Vol. XIV, No.24, pp.41-69.
-
- (2008). "Nacidos para perder dinero y derrochar agua. El inadecuado marco institucional de los organismos operadores de agua en México", *La gestión de los recursos hídricos: realidades y perspectivas. Tomo I*, editado por Denise Soares, Sergio Vargas y María Rosa Nuño, Jiutepec Morelos, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua; Guadalajara, Jalisco: Universidad de Guadalajara, México, pp.121-150.
- PDM (2016). *Plan de desarrollo municipal de Ecatepec de Morelos, Estado de México, 2016-2018*, H. Ayuntamiento Constitucional, pp.750.
- PNH (2014). *Programa Nacional Hídrico 2014-2018*, SEMARNAT, CONAGUA, pp.139.

- Pokorný, Daniel; Sýs, Ladislav, et.al., (2008). *WATER Information system of the Czech Republic. Guide to applications under the responsibility of the Ministry of Agriculture*, Department of State Administration of Water Management and River Basin Ministry of Agriculture, Prague, pp.93.
- Ponjuán Dante, Gloria (2004). *Gestión de información: dimensiones e implementación para el éxito organizacional*, Nuevo Parhadigma, pp.214.
- _____ (2011). “La gestión de información y sus modelos representativos. Valoraciones”, *Ciencias de la Información*, Instituto de Información Científica y Tecnológica, La Habana, Cuba, vol. 42, núm. 2, mayo-agosto, pp. 11-17.
- Prieto, Ana; Martínez, Marle (2004). “Sistemas de información en las organizaciones: Una alternativa para mejorar la productividad gerencial en las pequeñas y medianas empresas” *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, Universidad del Zulia, Venezuela, vol. X, núm. 2, mayo-noviembre, pp. 322-337.
- Primera Mendoza, Nelly Josefina; López Valladares, Mirtha; et. al., (2000). “Modernización de los sistemas de información en la Alcaldía de Maracaibo”, *V Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública*, Santo Domingo, Rep. Dominicana, 24 – 27 de octubre, pp.13.
- Ragin, C. C. (1987). *The Comparative Method Moving Beyond and Qualitative and Quantitative Strategies*, Berkeley, University of California Press.
- Ramió, Carles (1999). *Teoría de la organización y la administración pública*, Editorial Tecnos, Madrid.
- Rapaille, Clotaire (2006). *El código cultural*, Editorial Norma, Bogotá, pp. 298.
- Rendón Rojas, Miguel Ángel (2013). “Conceptualización y fundamentación del Sistema de Información Documental (SID)”, *Bibliotecología / Códices*, vol. 9, núm. 1, enero-junio, pp. 11-20.
- Rivas Tovar, Luis Arturo (2009). “Evolución de la teoría de la organización”, *Universidad & Empresa*, núm. 17, julio-diciembre, 2009, pp.11-32.

- Rivero Hernández, Magda (2016). "Informar y comunicar: retos y oportunidades para las instituciones de la administración pública", *Revista Contribuciones a la Economía*, (enero-marzo 2016). En línea: <http://eumed.net/ce/2016/1/informar.html>.
- Rockart, John F.; Earl, Michael J.; Ross, Jeanne W. (1996). "The new it organization: eight imperatives", *Center for Information Systems Research* Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, CISR WP núm. 292, pp.30.
- Rodríguez Salas, Karla (2002). "Gestión de la información en las organizaciones", *Bibliotecas*, vol. XX, núm. 1 y 2, enero-diciembre, pp.19-34.
- Rojas Soriano, Raúl (1995). *Guía para investigaciones sociales*, Plaza y Valdés, México.
- Rolland, Louise y Vega Cárdenas, Yenny (2010). "La gestión del agua en México", *POLIS*, vol. 6, núm. 2, pp. 155-188.
- Rosas-Huerta, Angélica (2008). "Una ruta metodológica para evaluar la capacidad institucional". *Política y Cultura*, núm. 30, enero, pp.1-10.
- SAIMEX (2018). Sistema de Acceso a la Información Mexiquense (SAIMEX), número de folio: 00026/OASECATEPE/IP/2018.
- Simon, Herbert A. (1988). *El comportamiento administrativo*, Aguilar, Argentina, pp.337.
- Salazar Adams, Alejandro (2016). *Fugas de agua y dinero. Factores políticos institucionales que inciden en el desempeño de los organismos operadores de agua*, El Colegio de Sonora", México, pp.330.
- Sánchez Vanderkast, Egbert (2005). "Los Sistemas de Información y los principales actores", *Revista Razón y palabra*, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Estado de México, México, vol. 10, núm. 44, abril-mayo, pp.1-9.
- Sánchez Vignau, Bárbara Susana y Rodríguez Muñoz, José Vicente (2000). "La información como recurso en el desarrollo de las organizaciones de las administraciones públicas" *Anales de Documentación*, núm.3, pp.155-165.
- Sánchez Vignau, Bárbara Susana y Valdés López, Yanai (2008). "Diseño de Sistemas de Información Documental. Consideraciones teóricas", *Ciencias*

- de la Información*, Instituto de Información Científica y Tecnológica, Cuba, vol. 39, núm. 3, septiembre-diciembre, pp. 21-29
- Sapal (2012). *SAPAL: Trayectoria y futuro*, Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León, pp. 197.
- _____. (2016). *Agua siempre y para todos. Informe de resultados. Consejo directivo de Sapal 2013-2016*, León, Guanajuato, pp.77.
- Sapase (2016-2018). *Diagnóstico situacional del organismo*, Presentación Power Point.
- Sartori, Giovanni y Morlino, Leonardo (1994). *La comparación en las ciencias sociales*, Alianza universidad, Madrid, 1994.
- Schröter, Barbara (2010). "Clientelismo político: ¿existe el fantasma o cómo se viste?", *Revista Mexicana de Sociología*, UNAM- IIS, núm.1, enero – marzo, pp.141-175.
- Shouhong, Wang & Hai, Wang (2014). "Redesigning the Information Systems Analysis and Design Course: Curriculum Renewal", *Journal of Computer Information Systems*, núm. 55, pp. 30-39.
- Soares, Denise (2007). "Crónica de un fracaso anunciado: la descentralización en la gestión del agua potable en México", *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, enero-junio, pp.19-37.
- Teodoro Ventura, J. C. (1999). *Sistema de Información para el Seguimiento de Proyectos de Agua (Caso: SEDUEEP)*. Tesis Licenciatura. Ingeniería en Sistemas Computacionales. Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Escuela de Ingeniería, Universidad de las Américas Puebla, México. Recuperado de: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/teodoro_v_jc/portada.html.
- Tesouro Cid, Montserrat y Puiggalí Allepuz, Juan (2004). "Evolución y utilización de internet en la educación", *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, Universidad de Sevilla Sevilla, España, núm. 24, julio, pp. 59-67.
- Teun Visscher, Jan, et. al., (2007). "Knowledge and information management in the water and sanitation sector: A hard nut to crack", *IRC International Water and Sanitation Centre*, The Netherlands.

- Tiburcio Sánchez, Argelia y Perevochtchikova, María (2012). "La gestión del agua y el desarrollo de indicadores ambientales en México y Canadá: un análisis comparativo", *Journal of Latin American Geography*, pp.145-165.
- Torres Espinosa, Eduardo (2015). "El nuevo institucionalismo: ¿hacia un nuevo paradigma?", *Estudios Políticos*, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Centro de Estudios Políticos. núm. 34, enero-abril, pp. 117-137.
- Trujillo Hernández, Ludwig Iván (2013). "Metodología para determinar la evolución de los sistemas informáticos de organizaciones regionales", *Ventana Informática*. Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales, Colombia, núm. 28, enero-junio, pp. 151-166.
- Unidad de Transparencia Sapal (2019). *Respuesta a Solicitud de Información*, número de folio: 121/2019 SAPAL.
- Uvalle Berrones, Ricardo (2007). *Perspectiva de la Administración Pública Contemporánea*, Instituto de Administración Pública del Estado de México, México, pp.208.
-
- (2009). "Condiciones, procesos y tendencias de la administración pública contemporánea", *Convergencia*, Revista de Ciencias Sociales, Universidad Autónoma del Estado de México, número 49, enero – abril, pp.73-102.
- Valenzuela Mendoza, Rafael Enrique (2012). "El fortalecimiento de las capacidades institucionales como vía para implementar un Gobierno Abierto", *Revista Politaí*, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, vol. 3, núm. 5, pp.125-133.
- Velasco, Ernesto (2008). "Ingeniería de Sistemas: Necesaria pero no Suficiente. Un Enfoque Metafórico del Análisis de Sistemas de Información" *Revista de Administración Pública*, volumen XLIII, núm. 2, mayo-agosto, pp.13-25.
- Velázquez Holguín, Marco Antonio, Pizzuto Villaseñor Ricardo (2012). "Plataforma informática del sistema nacional de información del agua como herramienta para la formulación y evaluación de la política hídrica nacional", *XXII Congreso Nacional De Hidráulica*, Acapulco, Guerrero, México, noviembre, CONAGUA, pp.1-5.
- Vilaseca, Jordi; Torrent, Joan; Lladós, Josep (2001). "De la economía de la información a la economía del conocimiento: algunas consideraciones

- conceptuales y distintivas”, *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas*, Universidad de Nariño, vol. II, núm.2, diciembre, pp. 45-63.
- Visscher, JT; Pels, J.; Markowski, V.; Graaf, S. de (2006). *Knowledge and information management in the water and sanitation sector: A hard nut to crack*, IRC International Water and Sanitation Centre, The Netherlands, pp.73.
- Von Humboldt, Alexander (2006). “Los Sistemas de Información Geográfica” *Geoenseñanza*, *Instituto de Investigación de Recursos Biológicos*, Universidad de los Andes, Venezuela vol. 11, núm. 1, enero-junio, 2006, pp. 107-116.
- Weber, Max (2002). *Economía y Sociedad*, Fondo de Cultura Económica, Madrid, pp.1245.
- Weber, Max (2001) ¿Que es la burocracia?, Ediciones Coyoacán, México, pp. 112.
- Weber, Max (2018). *La política como profesión*, Editorial Biblioteca Nueva, Madrid, pp.164.
- Wilson, W. (1887). “The Study of Public Administration”, *Political Science Quarterly*, volumen 2, número 2, june, pp. 197-222.
- Winpenny, James (2009). *Investing in Information, Knowledge and Monitoring*, World Water Assessment Programme (WWAP), UNESCO, France, pp. 16.
- WSP (2005). *Sistemas de información en agua y saneamiento. Experiencias y lecciones aprendidas de América Latina*, Water and Sanitation Program (WAP), Perú, pp.47.
- _____ (2007). *Sistema de Información del Sector de Agua y Saneamiento en Honduras. Diagnóstico y propuesta para el desarrollo de un sistema eficiente y sostenible*, Water and Sanitation Program (WSP), RAS-HOM, CONASA, Honduras, pp.77.
- Ziemba, E. and Obłąk, I. (2014). “The survey of information systems in public administration in Poland”, *Interdis-ciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 9, pp.31-56.

Zorrilla Salgador, Juan Pablo (2006). "Información como estrategia en un contexto global y competitivo: una revisión teórica", *Intangible Capital*, vol. 2, núm.12, abril-junio, pp. 259-276.

Páginas Web

AQUASTAT (2018). Global Water and Agriculture Information System (AQUASTAT). Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-bc817s.pdf> (5 agosto de 2018).

CAEM (2018). *Directorio de oficinas y organismos operadores de agua*, Secretaría de Agua y Obra Pública, Estado de México. Recuperado de: http://caem.edomex.gob.mx/oficinas_agua_potable_org_op. (19 de agosto de 2018).

CEAG (2018). *Directorio organismos operadores de agua*, Guanajuato. Recuperado de: <http://agua.guanajuato.gob.mx/organismos.php> (19 de agosto de 2018).

CONAGUA (2018). *Sistema de Información de Agua*. Recuperado de: http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2018.pdf. (16 de mayo de 2019).

_____ (2018a). *Sistema de Información de Agua*. Recuperado de: http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/Numeragua_2018.pdf (16 de mayo de 2019).

_____ (2018b). Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Recuperado de: <https://www.gob.mx/conagua/es/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-informacion-del-agua-sina> (22 agosto de 2018).

CONEVAL (2018). *Pobreza a nivel municipal, 2015*. Fecha de consulta: 19 de agosto de 2018. Recuperado de: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/paginas/pobreza-municipal.aspx>.

FAO (2018). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-bc817s.pdf> (2 septiembre de 2018).

_____ (2018a). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado de: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm> (8 de agosto de 2018).

- Gauss (2019). *FEIR 45: Regresión logística*. Fecha de consulta 04 de junio de 2019. Recuperado de: <http://gauss.inf.um.es/feir/45/>.
- Gobierno municipal de León (2018). *Datos generales del municipio de León, Guanajuato*. Fecha de consulta 19 de septiembre de 2018. Recuperado de: <https://www.leon.gob.mx/leon/datos-generales.php>.
- IMTA (2015). *Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores*. Recuperado de: <http://www.pigoo.gob.mx/> (15 de enero de 2015).
- ____ (2018). *Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores*. Recuperado de: <http://www.pigoo.gob.mx/> (14 de marzo de 2018).
- ____ (2007). *Indicadores básicos para la gestión de los organismos operadores*, Materiales de la sección # 9, para el "Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C." y su "Centro Virtual de Información del Agua" (Cevla). Recuperado de: https://www.freewebs.com/mbuenfil/documentos_estudios/IMTA_9_indicad-gestion.pdf (16 de enero 2017).
- INEGI (2015). *Encuesta Intercensal, 2015*. Recuperado de: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/> (10 de octubre de 2018).
- ____ (2018). *Sistema para la consulta de las Síntesis Estadísticas Municipales 2010*. Recuperado de: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/sem10/default.htm> (19 de agosto de 2018).
- ONU (2018). *Agenda 2030*. Recuperado de: <http://agenda2030.mx/#/home> (11 de octubre de 2018).
- IPOMEX (2018). Información Pública de Oficio Mexiquense. Recuperado de: <https://www.ipomex.org.mx/ipo/lgt/indice/oasecatepec/presAsigInf.web> (20 de septiembre de 2018).
- Reglamento SIASAR (2018). Reglamento del Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural (SIASAR). Recuperado de: http://www.siasar.org/sites/default/files/documents/reglamento_siasar_2016.pdf (8 de agosto de 2018).
- SAPAL (2018). Transparencia Sapal. Recuperado de: <http://www.sapal.gob.mx/transparencia/leydetransparencia> (20 de septiembre de 2018).

- SIE (2018). Le système d'information sur l'eau (SIE) – Eaufrance. Recuperado de: <http://www.eaufrance.fr/> (2 septiembre de 2018).
- SIMAS (2018). Sistema de Información Gerencial para el Sector Agua Potable y Saneamiento, República Dominicana. Recuperado de: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/puertorico/xiv.pdf>. (10 de agosto de 2018).
- SINA (2018). Sistema Nacional de Información del Agua (SINA). Recuperado de <http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php> (10 de agosto de 2018).
- ____ (2018a). Sistema Nacional del Agua (SINA). Recuperado de: <http://sina.conagua.gob.mx/sina/> (20 de septiembre de 2018).
- SDWIS (2018). Safe Drinking Water Information System (SDWIS). Recuperado de: <https://www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water/safe-drinking-water-information-system-sdwis-federal-reporting> (7 de septiembre de 2018).
- SIAPS (2018). Sistema de Información del Agua Potable y Saneamiento (SIAPS). Recuperado de: https://siaps.colmex.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=84 (07 de septiembre de 2018).
- SIASAR (2018). Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural (SIASAR). Recuperado de: <http://www.siasar.org/> (13 de agosto de 2018).
- Transparencia Sapal (2016). Directorio de los servidores públicos. Recuperado de: <http://www.sapal.gob.mx/transparencia/leydetransparencia/2016?id=9> (13 de octubre de 2016).
- UNAM (2018). Oferta educativa a nivel Licenciatura. Recuperado de: <https://www.dgae.unam.mx/planes/licenciatura.html> (21 de agosto de 2018).
- USGS (2018). Sistema Nacional de Información sobre el Agua del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS). Recuperado de: <https://waterdata.usgs.gov/nwis> (9 de septiembre de 2018).
- WISE (2018). Water Information System for Europe (WISE). Recuperado de: <https://water.europa.eu/> (10 de agosto de 2018).

Leyes y Reglamentos

Bando de Policía y Buen Gobierno, H. Ayuntamiento de Ecatepec, 2016-2018.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2018.

Ley de Aguas del Estado de Guanajuato (Abrogada), 2011.

Ley de Aguas del Estado de Tamaulipas, 2013.

Ley de Aguas Nacionales, 2004.

Ley de Aguas Nacionales, 2016.

Ley de Aguas para el Estado Libre y Soberano de Guerrero, 2008.

Ley del Agua para el Estado de Puebla, 2012.

Ley del Agua y Gestión de Cuencas para el Estado de Michoacán, 2007.

Ley del Aguas del Estado de México y Municipios, 2013.

Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, 2018.

Políticas y Reglamento de Informática, Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León, 2016.

El Reglamento del Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural (SIASAR).

Reglamento de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento para el municipio de León, Guanajuato, 2018.

Reglamento Interno de la Administración Pública Municipal de Ecatepec de Morelos 2016-2018.

Reglamento Interno de Trabajo del Organismo Público Descentralizado para la Prestación del Servicio de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Municipio de Ecatepec de Morelos.

Entrevistas

Encuestados Sapal (2017). Entrevistas realizadas a personal que laboraba en Sapal, en mayo.

Encuestados Sapase (2017). Entrevistas realizadas a personal que laboraba en Sapase, en marzo y abril.

García, Fernando (2017). Entrevista realizada a personal que laboró en la Dirección del Finanzas de la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS), durante la administración del gobernador José Ignacio Pichardo Pagaza (1989-1993), en abril.

Polo Hernández, Felipe (2017). Entrevista realizada al ex Director General de Sapal, en mayo.