



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

**“NATURALEZA, FACTORES LIMITANTES, EVALUACIÓN E
IMPORTANCIA DE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA (SIG) EN LA TOMA DE DECISIONES Y GESTIÓN
ADMINISTRATIVA EN LAS MUNICIPALIDADES DE LIMA
METROPOLITANA: MUNICIPALIDAD DE SAN BORJA, SAN ISIDRO, SAN
LUIS Y SANTA ANITA, EN EL AÑO 2017”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRO EN GESTIÓN MUNICIPAL Y DESARROLLO LOCAL**

AUTOR:

PURIZAGA IZQUIERDO LUIS FERNANDO

ASESOR:

DR. RENGIFO LOZANO RAÚL ALBERTO

JURADO:

DR. ZAVALA SHEEN ELMO RAMÓN

DR. PAJUELO CAMONES CARLOS HERÁCLIDES

DR. FLORES SOTELO WILLIAN SEBASTIAN

LIMA – PERÚ

2019

TÍTULO:

“NATURALEZA, FACTORES LIMITANTES, EVALUACIÓN E IMPORTANCIA DE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG) EN LA TOMA DE DECISIONES Y GESTIÓN ADMINISTRATIVA EN LAS MUNICIPALIDADES DE LIMA METROPOLITANA: MUNICIPALIDAD DE SAN BORJA, SAN ISIDRO, SAN LUIS Y SANTA ANITA, EN EL AÑO 2017”

NOMBRE DEL AUTOR:

LUIS FERNANDO PURIZAGA IZQUIERDO

DEDICATORIA:

A Dios y a mis padres que los tenga en su gloria, por haberme dado la vida y guiado por todos estos caminos que he recorrido. A mi gran familia que, con sus enseñanzas y consejos, me han hecho quien soy, orientándome hacia sendas correctas actuando con principios y valores.

Una dedicatoria especial a mi amada esposa Zoraida y mis adorados hijos, Viviana, Jesús y Andrea, que son mi razón de vivir y el motor de mi vida y quienes me impulsaron a culminar esta tesis.

AGRADECIMIENTOS:

A la Escuela de Posgrado de la UNFV, y a todos sus Docentes, por haberme dado la oportunidad de fortalecer mis conocimientos.

A todos los revisores de mi tesis, por su colaboración no solo en la asesoría de Tesis, sino también por su valioso apoyo en la evolución de la presente investigación.

Al Doctor Raúl Rengifo Lozano, asesor de mi tesis, el cual me apoyo con sus aportes académicos y conocimientos, permitiéndome culminar con éxito esta tesis.

A los alcaldes y directivos de las municipalidades de San Borja, San Isidro, San Luis y Santa Anita, quienes me facilitaron toda la información para elaborar la tesis.

Un agradecimiento especial a mi suegro el Doctor Humberto Ñaupas Paitán quien me brindó su apoyo incondicional, y que con sus conocimientos y su ejemplo pude iniciar y culminarla esta tesis.

RESUMEN

Muchas de las actividades desarrolladas por el gobierno municipal requieren, para llegar a su buen fin, manejar información de naturaleza diversa y en fases distintas: creación, almacenamiento, análisis y recuperación. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) están diseñados precisamente para integrar estas funciones con la localización geográfica. Esta propiedad los convierte en instrumentos de utilidad potencial elevada en el ámbito local.

El objetivo de contar con este SIG es agilizar y contribuir en la toma de decisiones en materia de planeamiento y gestión del territorio comunal, mediante la disposición de una serie de coberturas de información geoespacial relativa a diferentes temáticas territoriales. Mediante líneas de trabajo basados en la Normalización de la Cartografía digital base de la comuna, elaboración de capas temáticas ligadas al ámbito del Desarrollo Urbano y Ambiental, sistematizar la información predial urbana

Existen muchas razones para explicar la importancia en que los municipios tenga incorporado un SIG y esta investigación pretende realizar un análisis de las mismas y por lo tanto proveer al municipio de una base de información imprescindible para su gestión permitiéndole que sea dueño de su propia información y pueda explotarla y sacarle el máximo rendimiento. Con el SIG podemos realizar cualquier tipo de consulta, análisis y gestión de la información de un territorio de forma eficaz, rápida, fiable y evitando costes de futuro.

Dentro de una gestión municipal es importante el poder realizar una sistematización y un manejo eficiente de la información. En este sentido los SIG facilitan la generación de un sistema flexible del manejo de la información, con la capacidad de poder integrar diversas fuentes de información y actualizarla permanente, en contraposición a las formas fragmentadas del manejo de la información, que producen: duplicidad de registros, desactualización de la información, dispersión de información, esfuerzos paralelos, incompatibilidad de formatos, dificultad al acceso de los datos y desaprovechamiento de recursos. Sin embargo, el SIG solo nos proporciona un conjunto de herramientas, las cuales no garantiza el éxito ni los buenos resultados, esto dependerá de la rigurosidad técnica y profesional que desarrollen los equipos de trabajo que participan en el manejo de esta herramienta.

Los SIG ofrecen una gran variedad de utilidades y aplicaciones relacionadas con los trabajos específicos de ordenamiento urbano y territorial. Por ejemplo, contribuyen en: tareas de almacenamiento y sistematización de la información de entes públicos y privados (censo, catastro, bases inmobiliarias, patrimonio público, padrones industriales y comerciales, redes de infraestructura urbana, etc.), la identificación, cuantificación y análisis de la distribución espacial de cualquier fenómeno urbano o de carácter territorial, el análisis de tendencias espaciales para la definición de lineamientos territoriales, la evaluación de modificaciones de normas urbanas y trabajos de prospectiva territorial, los diagnósticos de situación y el diseño de políticas territoriales diversas, desarrollo de planes de sector, planes parciales, códigos urbanos, entre otras, el control y la gestión de información para los procesos de toma de decisión.

La implementación de un SIG municipal no resulta un desafío imposible, puede ser abordado con una dotación mínima de personal y costos reducidos. En la instancia inicial del diseño es clave la tarea de gestión de la información – accesos y construcción de datos estratégicos, la disponibilidad de recursos humanos, inversión en capacitación y la definición clara de un proyecto de trabajo acotado.

Un SIG correctamente implementado y administrado, cuyos datos sean reflejo de la información que surge de las distintas áreas, es crucial en el momento de decidir un proyecto, adoptar una solución, aprovechar mejor los recursos humanos y de infraestructura disponibles.

Palabras Claves: Sistemas de Información Geográfica, Gestión municipal

ABSTRACT

Many of the activities carried out by the municipal government require, in order to reach their goal, to handle information of a diverse nature and in different phases: creation, storage, analysis and recovery. Geographic Information Systems (GIS) are precisely designed to integrate these functions with geographic location. This property makes them instruments of high potential utility at the local level.

The objective of having this GIS is to streamline and contribute to decision-making regarding the planning and management of the communal territory, through the provision of a series of geospatial information covers related to different territorial issues. Through lines of work based on the Normalization of the digital base cartography of the commune, elaboration of thematic layers linked to the scope of the Urban and Environmental Development, systematize the urban predial information

There are many reasons to explain the importance of a municipality having a GIS and this research intends to perform an analysis of them and therefore provide the municipality with an information base essential for its management allowing it to own its own information and can exploit it and get the most out of it. With the GIS we can carry out any kind of consultation, analysis and management of the information of a town hall in an effective, fast, reliable way and avoiding future costs.

Within a municipal management it is important to be able to systematize and efficiently manage information. In this sense, GIS facilitates the generation of a flexible system of information management, with the ability to integrate various sources of information and update it permanently, as opposed to fragmented forms of information management, which generate: duplication of records, outdated information, dispersion of information, parallel efforts, incompatibility of formats, difficulty accessing data and wasting resources. However, the GIS only provides us a set of tools, which does not guarantee success or good results, this will depend on the technical and professional rigor developed by the work teams that participate in the management of this tool.

GIS offer a wide variety of utilities and applications related to the specific works of urban and territorial ordering. For example, they contribute in: storage tasks and systematization of information from public and private entities (census, cadastre, real estate bases, public patrimony, industrial and commercial registers, urban infrastructure networks, etc.), identification, quantification and analysis of the spatial distribution of any urban or territorial phenomenon, the analysis of spatial trends for the definition of territorial guidelines, the evaluation of modifications of urban norms and works of territorial prospective, the diagnoses of situation and the design of diverse territorial policies, development of sector plans, partial plans, urban codes, among others, the control and management of information for decision-making processes.

The implementation of a municipal GIS is not an impossible challenge, it can be addressed with a minimum staffing and reduced costs. In the initial instance of design, the task of information management is crucial - access and construction of strategic data, the availability of human resources, investment in training and the clear definition of a limited work project.

A properly implemented and managed GIS, whose data reflect the information that emerges from the different areas, is crucial at the moment of deciding a project, adopting a solution, making better use of available human and infrastructure resources.

Key Words: Geographic Information Systems, Municipal Management

ÍNDICE

CARATULA.....	i
TÍTULO.....	ii
NOMBRE DEL AUTOR	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT	viii
INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO I	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.1. Antecedentes	17
1.2. Planteamiento del Problema	33
1.2.1. Formulación del Problema de Investigación	37
1.3. Objetivos de la Investigación.....	39
1.3.1. Objetivo General.....	39
1.3.2. Objetivos Específicos	39
1.4. Justificación.....	40
1.4.1. Justificación Teórica	41
1.4.2. Justificación social	42
1.4.3. Justificación Metodológica	44
1.5. Alcances y limitaciones	44
1.5.1. Delimitación espacial.....	44

1.5.2. Delimitación temporal.....	45
1.5.3. Delimitación social	45
1.6. Definición de variables	46
CAPÍTULO II	50
MARCO TEÓRICO	50
2.1. Teorías generales relacionadas con el tema	50
2.1.1. La Teoría General de Sistemas.	50
2.1.2. La Información, la Teoría de la Información y la Cibernética.....	61
2.1.3. El Sistema	71
2.2. Bases teóricas relacionadas con el tema	76
2.1.3. Bases Teóricas-Científicas del SIG	76
2.2.2. La Pertinencia y Calidad de la Información Geográfica en la Gestión Municipal en la Toma de Decisiones	113
2.3. Definiciones.....	177
2.3.1. Calidad.	177
2.3.2. Calidad de Información.....	178
2.3.3. Sistema de Información Gerencial.....	178
2.3.4. Toma de decisiones.	178
2.3.5. Gestión administrativa	179
2.3.6. Información Geográfica	179
2.3.7. Calidad de la información Geográfica	179
2.3.8. Eficiencia.	180
2.3.9. Eficacia.....	180
2.3.10. Catastro de predios.....	181

2.4.	Hipótesis	181
2.4.1.	Hipótesis General.....	181
2.4.2.	Hipótesis Específicas	182
CAPÍTULO III	.....	185
METODOLOGÍA	.....	185
3.1.	Tipo de Metodología	185
3.2.	Diseño de la investigación.....	186
3.3.	Estrategia de prueba de hipótesis.....	187
3.4.	Variables	188
3.4.1.	Variable Independiente	188
3.4.2.	Variable Dependiente.....	188
3.4.3.	Operacionalización de variables	189
3.5.	Población	190
3.6.	Muestra	190
3.7.	Técnicas de Investigación	190
	Instrumentos de recolección de datos	192
	Procesamiento y análisis de datos	192
CAPÍTULO IV	.....	195
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	.....	195
4.1.	Contrastación de hipótesis.....	195
4.2.	Análisis e interpretación	197
4.2.1.	Resultados de la primera encuesta.....	197
CAPÍTULO V	.....	217
DISCUSIÓN	.....	217

Discusión	217
Conclusiones	219
Recomendaciones	221
Referencias bibliográficas.....	223
ANEXOS	228
Anexo 1: Matriz de consistencia	229
Anexo 2: Validación de Instrumentos	231
Anexo 3: Confiabilidad de Instrumentos	232
ANEXO 4: Encuesta	233

INTRODUCCIÓN

La presente tesis, consta de cinco capítulos, los mismos que han sido elaborados teniendo en consideración los aspectos que se describen a continuación.

El Capítulo 1 describe el proyecto, en el cual considera que Los Sistemas de Información Geográfica se han convertido en los últimos tiempos en herramientas fundamentales para las instituciones públicas que basan su funcionamiento en información del territorio de una o varias temáticas de forma integral., considerando algunos antecedentes bibliográficos que han orientado bajo la opinión de algunos autores el presente trabajo. De esta forma se ha establecido una realidad problemática que ha permitido plantear el problema principal y los seis problemas secundarios, así como el objetivo principal y los seis objetivos secundarios, todos estos con sus respectivas hipótesis. En este contexto se han identificado una variable independiente y dos variables dependientes con sus respectivos indicadores, para finalmente mostrar el cuadro de operacionalización de variables.

El Capítulo 2, muestra el marco de referencia, es decir los fundamentos teóricos. El mismo consta de un marco histórico, un marco teórico conceptual donde se han abarcado algunas definiciones, un marco teórico análisis de investigación, como el principal que básicamente considera tres aspectos: el primero de ellos el aspecto del factor humano, el segundo de ellos el sistema de seguridad operacional aérea y el tercero con la tecnología de la aviación; los tres relacionados directamente con cada una de las variables dependientes.

El Capítulo 3 trata sobre la metodología de la investigación, el cual abarca el tipo de investigación y el diseño de la investigación. Así mismo se ha determinado la población y se ha extraído la muestra bajo la fórmula conocida como Chi 2. De igual manera se muestra los cuatro instrumentos de investigación consistente en las cuatro encuestas y la forma como se ha tratado la información al respecto, es decir como se ha elaborado, así como su correspondiente operatividad en el proceso de obtención de datos en el estudio de campo el mismo que ha incluido su correspondiente tabulación, gráfica y análisis preliminar de cada una de las preguntas de cada encuesta.

En el capítulo 4, titulado Presentación de Resultados, se realiza el análisis e interpretación de los resultados de las encuestas y del marco teórico análisis de la investigación, habiéndose contrastado y verificado las hipótesis, interpretado y fundamentado los resultados obtenidos a través de los objetivos y se ha visto la relevancia del estudio de campo en función de los resultados obtenidos.

En el capítulo 5, titulado Discusión, se ha contrastado la realidad problemática frente a los resultados obtenidos en el estudio de campo, así como la fundamentación de la formulación de propuesta

Finalmente se enumeran las conclusiones con su correspondiente recomendación y respectiva referencia bibliográfica utilizada en la presente investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

1.1.1. Antecedentes internacionales

En el ámbito internacional hemos encontrado un mayor número de investigaciones sobre el Sistema de Información Geográfica (SIG) y la calidad en la toma de decisiones y gestión administrativa como las siguientes:

Ruiz Gómez, José Javier (2013) presentó su tesis para optar el grado de magister en Ciencias de la Computación, en México D.F. titulada: Análisis Espacial y Supervisión de Datos Criminalísticos Utilizando un Sistema de Información Geográfica, cuyo objetivo central fue: Diseñar e implementar un Sistema de Información Geográfica (SIG) para mejorar las tareas relacionadas con el análisis delictivo empleando técnicas de análisis espacial y reconocimiento de patrones.

Sus problemas centrales fueron:

- ¿En qué zonas es más propenso un tipo de delito sobre otro?
- ¿Qué relaciones existen entre los tipos de delito?
- ¿Qué evolución tendrá la actividad criminal para un tiempo determinado?

- ¿Dónde se encuentran las áreas de incidencia delictiva y qué rangos presentan?

Dicho estudio arribó a las siguientes conclusiones:

Se ha diseñado e implementado un Sistema de Información Geográfica (SIG) con la finalidad de brindar un soporte en las tareas relacionadas con el análisis delictivo, empleando técnicas de análisis espacial y reconocimiento de patrones.

Asimismo, se diseñó una aplicación SIG de escritorio para mostrar los resultados de un análisis delictivo, implementando una base de datos geográfica, basada en una representación conceptual dentro del dominio de aplicación de la incidencia delictiva.

Bajo este contexto, se han generado vectores de patrones de densidad delictiva y cadenas de secuencia de densidad temporal, con el objetivo de evaluar los patrones y generar un mapa comparativo de los puntos referentes a la actividad criminal.

Lima Abásolo, Teresa Aracely,(2010) presentó su tesis para optar el grado de máster en Sistemas de Información Geográfica ,en Quito-Ecuador, titulada: Diseño e Implementación de una Metodología para la Generación de la Carta Geológica en un SIG, cuyo objetivo central fue: Diseñar e implementar una metodología para la generación de la carta geológica digital en un Sistema de Información Geográfica y la estructuración preliminar de la Geodatabase, como insumo básico para la

creación del SIG institucional. Dicho estudio arribó a las siguientes conclusiones más importantes:

1. La metodología propuesta, es un aporte importante para el Servicio Geológico Nacional, institución que aún no dispone de una guía de procedimientos para generación de información geoespacial (cartografía geológica digital).
2. La investigación desarrollada servirá a los usuarios con conocimientos en cartografía y SIG, como una guía para generar otras metodologías que coadyuven en la elaboración de nueva información geoespacial.
3. La guía metodológica facilita al usuario la generación de cartografía geológica del Ecuador, incluyendo los principales componentes que intervienen para la generación de la misma, unido con las ventajas que ofrecen los SIG.

Álvarez & Cordero (2002) realizaron una investigación titulada: El SIG municipal como elemento integrador de información interdepartamental, en el Departamento de Información Geográfica (DIG), del Servicio de Urbanismo, para la puesta en marcha del SIG Municipal del Ayuntamiento Cáceres, España, así como la digitalización del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de la ciudad, su incorporación al mismo y su publicación en Internet.

El SIG se organiza como un sistema abierto que facilita la incorporación de datos geográficos procedentes de distintos departamentos internos y entidades externas. Se describen las decisiones de diseño más destacadas que se han ido tomando tanto para la creación del SIG como

a lo largo del proceso de digitalización del Plan General y su implementación en el sistema.

Los autores consideran que los ayuntamientos, como entes territoriales que son, manejan gran cantidad de datos geo-referenciables (se calcula en un 90%). El SIG puede servir como elemento que centraliza la información procedente de las diferentes secciones y departamentos municipales, dotándola de la consistencia necesaria para una gestión integrada de los datos.

En este documento se plantea el caso del ayuntamiento de Cáceres. Se expone el proceso de implementación del SIG: ¿cómo se ha organizado la cartografía que sirve de base al sistema?; la digitalización del (PGOU) como primera fase, así como su publicación en Internet a través de páginas Web; y las distintas propuestas de integración de otros departamentos.

A lo largo del presente trabajo se han descrito los pasos realizados en el Departamento de Información Geográfica (DIG) para la puesta en marcha del SIG municipal, así como la digitalización del PGOU de la ciudad, su incorporación al mismo y su publicación en internet. Se arribaron a las siguientes conclusiones:

- Con el SIG se consiguió organizar y estructurar en una primera fase toda la información que recoge el planeamiento, teniendo como base la cartografía digital disponible. Una vez implantado, constituirá una herramienta de gran utilidad para todos los departamentos

municipales, que podrán consultar e incorporar información georeferenciable.

- El éxito o el fracaso del SIG dependerá en gran medida del grado de compromiso del personal con el nuevo sistema. Cambiar el método de trabajo entraña un rechazo inicial que en muchas ocasiones es decisivo para el futuro de cualquier proyecto, y mucho más en el caso de un SIG.
- Inicialmente las consultas Web se centrarán en el PGOU, tanto para recuperar información cartográfica como condiciones y normativas incluidas en la documentación del mismo. La página se irá completando a medida que se vayan incorporando al SIG nuevos datos procedentes de diversos departamentos.

Gonzáles, Cruz Iglesias, Luis Fernández y otros (2002), realizaron una investigación denominada: Implementación del modelo conceptual para un Sistema de Gestión de base de información geográfica orientado a objetos, que fue presentado como ponencia al III Congreso Internacional de Geomática, en la Habana-Cuba.

Los desarrolladores de Software de la División de Computación de GEOCUBA han planteado la creación de una plataforma básica, acorde a las exigencias del mercado internacional cumpliendo con las especificaciones de Open GIS, que permita soportar la demanda creciente en el país, de productos de Sistemas de Información Geográfica orientados a la administración de recursos territoriales de municipalidades y redes como telefonía, electricidad, acueductos, etc.

Como soporte de la información de esta plataforma se implementó el modelo conceptual orientado a objetos de la Base de Información Geográfica que presenta una estructura jerárquica muy comunicativa basada en catálogos donde se encuentran agrupados los distintos elementos que conforman la misma.

Las premisas del modelo implementado se fundamentan en la disposición de un conjunto predefinido por el sistema de clases de objetos del sistema, sus relaciones, funcionalidad, mecanismos de herencia, tipos de propiedades y formas de almacenamientos disponibles. Además, se explican los elementos de organización jerárquica personalizada y de agrupación de objetos, que permiten modelar tanto sencillos esquemas de datos personales, como complejas entidades corporativas.

Se desarrolló un trabajo de investigación teórica fundamental para la creación de una base de datos geográfica orientada a objetos de acuerdo a las tendencias actuales de desarrollo de los SIG y las características específicas de Cuba.

Se arribó a las siguientes conclusiones:

- La Base de Información Geográfica es la implementación en forma de tablas relacionales de una base de datos orientada a objetos. Por su diseño jerárquico en forma de árbol, permite tanto la modelación de estructuras sencillas de organización como un diseño de una jerarquía corporativa compleja. Es un problema actual pues este modelo está en correspondencia con el propuesto por el Consorcio Open GIS acerca

de los objetos geográficos, lográndose la compatibilidad con el modelo que plantean para el manejo de una geometría con la que se dan los primeros pasos para lograr la interoperabilidad de nuestros datos espaciales.

- Plataforma de componentes dirigida a los desarrolladores de software para la creación de sistemas de información geográficos basados en el Modelo de Geodatos que propone Open GIS y que ha sido implementado en la base de Información Geográfica.
- Se ha empleado el modelo de objetos componentes como herramienta de programación para el trabajo en entornos cliente-servidor. Maneja un modelo conceptual orientado a objetos empleando catálogos y metadatos, que debe ser implementado en un servidor de aplicaciones con arquitectura Thin-Client-Server.
- A partir de este momento se encuentra disponible una plataforma básica acorde con las exigencias del mercado internacional cumpliendo con las especificaciones Open Gis, la misma que debe ser empleada en la personalización de SIG orientados a la administración de recursos territoriales de municipalidades y de redes de telefonía, etc.

Delucchi Diego & Longo Jorge (2003) realizaron un trabajo de investigación denominado: Los Sistemas de Información Geográfica como herramientas de gestión para el Desarrollo Local.

Estos autores señalan que administrar, regular, controlar y en definitiva planificar las acciones que se desarrollan en un territorio determinado constituye una tarea inserta en la complejidad.

En esa dirección, reconocer las variables que intervienen en el proceso de gestión del territorio local, permite conocer una parte del problema, paralelamente resulta imprescindible comprender y analizar las interrelaciones que existen entre esas variables. De esta forma es posible construir no sólo el escenario de comportamiento en un momento dado, sino simular comportamientos posibles, deseados o no, para en definitiva conducir la gestión municipal en el sentido propuesto, o poder reaccionar a tiempo ante situaciones imprevistas.

Atento a este marco, no alcanza solamente con comprender el fenómeno sobre el que hay que accionar, es necesario haber acordado un marco conceptual y metodológico que evidencie la problemática y permite definir un rumbo, disponer de los datos necesarios para abordar el problema, sistematizar y procesar estos datos en información aprovechable, y, además, contar con las herramientas que permitan mejorar y actualizar esta información en el tiempo y el espacio pertinente.

La tecnología GIS, constituye en este sentido una de las herramientas adecuadas de manejo de información, ya que al emplear el modelo de base de datos geo-relacional asociado a un conjunto de información gráfica en forma de planos, mapas con bases de datos digitables, proporciona información inestimable. (G. Deferraris; 1994).

Esto quiere decir que los GIS tienen como característica principal el de manejar la información gráfica y alfanumérica de una manera integrada, pudiendo abordar de este modo aspectos de alta complejidad relacional en el tema planteado.

Se han realizado tareas en estos últimos tres años, en más de 20 municipios de escala media del interior de la provincia de Buenos Aires de la República Argentina; lo que ha permitido desarrollar experiencias concretas en:

- La generación de información primaria a través de censos, muestreos y consultas a información claves.
- La construcción de bases de datos alfanuméricas y gráficas (que derivan de la información levantada, sistematizada y procesada).
- La transferencia de todo el proceso desarrollado a los Municipios, de modo de garantizar que el cambio estructural producido, perdure en el tiempo.
- En todo el proceso descrito el GIS permite:
- La interrelación de múltiples variables sin caer en procesos reduccionistas.
- Anticiparse a través de modelos de simulación a situaciones previstas o no, y evaluar los efectos futuros de esas acciones.
- Decidir en el tiempo oportuno.
- Desarrollar de manera dinámica los diagnósticos, ya que posibilita realizar consultas alternativas en un tiempo veloz.

- Realizar nuevos análisis y planteos hipotéticos, por el ahorro de tiempo en la elaboración de la propia información básica, cuya organización se ha automatizado.
- Incluir e integrar en tiempo real, informaciones provenientes de otros organismos locales o internacionales, por contar con Bases Gráficas Geo-referenciales.
- Contar por primera vez con una base de datos centralizada e integrada en el Municipio, donde es posible visualizar y consultar la información alfanumérica y gráfica disponible. Incluyendo la información secundaria o existente (hasta aquí dispersa) y la información primaria producida (hasta ese momento inexistente).
- Denotar la necesidad de reestructurar la totalidad de las relaciones entre los diversos ámbitos técnicos de los Estados Municipales, ya que rápidamente se entiende la posibilidad y la necesidad de articulación funcional para mantener actualizada la información y hacer viable su uso.

Por último, consideraron que estas nuevas herramientas de gestión político-técnicas, colaboran en la construcción de una nueva instancia de participación ciudadana, ya que agilizan el acceso público a la información, viabilizan la posibilidad de ejercer el control de las acciones de gobierno y permiten mejorar los mecanismos de participación en la toma de decisiones, a fin de planificar un futuro consensuado.

Primera, López & Montes de Oca (2000) realizaron un estudio titulado: Modernización de los Sistemas de Información en la Alcaldía de Maracaibo, Estado de Zulia- Venezuela, con la finalidad de explorar los avances de modernización en los sistemas de información que en ella funcionan.

Los autores sostienen que la gestión municipal ha requerido más y mejor información para adaptarse a las nuevas circunstancias, en consecuencia, la información ha dejado de ser un elemento colateral para convertirse en un recurso fundamental para dicha gestión, sin embargo, la información pierde su vigencia si no recibe una atención especial centrada en su sistematicidad.

Los sistemas de información, cuyo papel resulta relevante para el funcionamiento de las instituciones municipales, aún están ausentes en mucha de ellas y sus usuarios (Alcalde, Concejales y jefes de la Oficina de Planeamiento Urbano y la comunidad), deben recurrir a la obtención de datos dispersos por toda la institución, sin un procedimiento estructurado y un personal capacitado para el cumplimiento de diferentes actividades informacionales, ocasionando pérdida de tiempo y de oportunidades que resultaría valiosas para la gestión municipal.

De estos planteamientos se desprende el propósito central de ese trabajo, que consiste en explorar los cambios experimentados en los sistemas de información, en la Alcaldía del Municipio de Maracaibo, del Estado Zulia – Venezuela, durante el periodo 1995-1999.

La investigación se basó en los datos analizados a través de técnicas de estadísticas descriptivas (análisis frecuencial y porcentual) y, en función del objetivo. Se aplicaron dos cuestionarios, el primero dirigido al alcalde y a los quince directores de los órganos centrales de la alcaldía y el segundo a los sujetos responsables del funcionamiento de los sistemas de información o del manejo informacional de cada dependencia.

El informe se divide en tres secciones: en la primera se presenta la información como elemento integrador del proceso modernizador de la administración pública venezolana; en la segunda, se reflexiona sobre la importancia de los sistemas de información como herramienta fundamental del proceso de modernización en la gestión municipal, dando atención especial a aspectos claves que condicionan su éxito; en la tercera se estudia el caso de los sistemas de información en la Alcaldía de Maracaibo, el cual se argumenta con los resultados obtenidos de la data suministrada por los gerentes de las principales direcciones centrales, y los operarios de los sistemas de información, y finalmente se presentan las conclusiones del trabajo.

Este trabajo, constituye un avance de la investigación intitulada “Modernización Administrativa de los Órganos de la Administración Central de la Alcaldía del Municipio Maracaibo del Estado Zulia durante el periodo 1995-1999”, adscrita al Centro de Estudios de la Empresa de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad del Zulia, Luz, con el financiamiento del Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico **(CONDES) de Luz.**

Dicho estudio llegó a las siguientes conclusiones:

- La Alcaldía de Maracaibo es un campo propicio para el desarrollo de sistemas de información integrados que permiten canalizar de manera eficiente el cúmulo de información que en ella se recibe, genera, procesa y circula.
- Los esfuerzos realizados a través de la incorporación de equipos y programas, no han sido efectivos para atender el proceso de modernización que se cumplen en el gobierno municipal.
- La modernización de los sistemas de información está relacionada solo con la adquisición de equipos de computación; sin considerar otros condicionantes tales como: planificación, calidad, de la información, personal calificado, selección de tecnologías adecuadas.
- Los sistemas de información existentes no han incursionado en la globalización de la información, debido a que no están conectados a otras redes y sistemas locales, nacionales e internacionales, para intercambiar y acceder a información especializada y relevante para la gestión municipal.

1.1.2. Antecedentes nacionales

Al consultar en las diferentes bibliotecas de Facultades y Escuelas de Postgrado de las Universidades : Nacional Federico Villarreal, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Universidad Inca Garcilaso de la Vega y la “Universidad San Martín de Porres”, hemos encontrado algunos trabajos de investigación, de carácter descriptivo-explicativo y prospectivo con relación al tema de nuestra investigación; las pocas tesis e informes

de investigación encontradas son de pre-grado y post-grado ;que versan sobre temas de la calidad y manejo del Sistema de Información Geográfica, Sistemas de Información Gerencial y su incidencia en la eficiencia de la gestión administrativa y en la toma de decisiones de los directivos, gerentes y jefes de unidades operativas de las instituciones investigadas como universidades y municipalidades, etc.. En consecuencia, estos trabajos de investigación están vinculados con algunas de las variables de nuestro problema de investigación, que paso a mencionar

Ochoa Zamalloa, Ángel Jair (2012) presentó la tesis *Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica para la Determinación de Escenarios de Riesgo en el Balneario de Pucusana*, para optar el título profesional de Ingeniero Geógrafo en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú, cuyo objetivo central fue: Proponer una metodología que permita identificar zonas en riesgo en áreas urbanas, mediante la evaluación de variables y haciendo uso del Sistema de Información Geográfica (SIG).

Su hipótesis central fue: mediante el análisis de la cartografía de las principales variables del riesgo presentes en el Balneario de Pucusana, es posible identificar y proponer un escenario de riesgo ante la ocurrencia de un sismo de gran magnitud, así como estimar el posible daño que un evento sísmico produciría en el balneario.

Dicho estudio arribó a la siguiente conclusión relacionada a los SIG: Uno de los principales problemas para los estudios de gestión de riesgos, es

la falta de una base de datos e información debidamente organizada y que considere variables físicas, sociales y económicas, necesarias para analizar y evaluar la vulnerabilidad de una determinada ciudad. Por lo tanto, es importante considerar levantamientos de datos mediante encuestas o crear una Base de datos a nivel nacional que contenga todas las variables necesarias para este tipo de estudios, y sobre todo, que toda esta información pueda ser usada en cualquier software SIG.

Criollo Laos, Pedro (1998) en su informe de tesis investigó sobre: *Los sistemas de información y su influencia en la gestión de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega*, para optar al Grado Académico de Magister en Administración, cuyo objetivo central fue: demostrar que los actuales sistemas de información existentes en los diferentes niveles organizativos de la universidad son precarios, inadecuados, no tienen relación entre ellos, funcionan independientemente y por tanto influyen deficientemente en la gestión de la Universidad.

Su hipótesis central fue: *“La información que se maneja en la universidad no está sistematizada, son procesos aislados y no interrelacionados; funcionan en razón de criterios del momento, pero no en base de planes de corto, mediano y largo alcance”*.

Arribó a la siguiente conclusión: *La derivación de un nuevo modelo de sistema de información capaz de ayudar a resolver los problemas institucionales y operativos permitirá manejar la información bajo un enfoque sistémico, de integridad, optimización y visión de conjunto”*,

utilizando para tal estudio el método del enfoque de sistemas y el diseño específico de comprobación de hipótesis.

Giovanni Teodoro Cheme Ángeles (1998) desarrolló la investigación denominada: *Gestión Gerencial y su aplicación en el ámbito de la Municipalidad de Jesús María. Para optar el grado de Magíster en Administración.* Su hipótesis principal que se ha verificado en esta investigación fue: *No existe un modelo de Gestión Gerencial que permita optimizar la dirección como una función estratégica en la administración municipal de Jesús María-de Lima-Perú.*

Se planteó como objetivo central de la investigación: Implementar un modelo de Gestión Gerencial que permita optimizar la Dirección como una función estratégica en la Administración Municipal de Jesús María.

Su hipótesis fue: *Mediante la implementación de un modelo de Gestión Gerencial se optimizará la dirección como una función estratégica en la Administración Municipal de Jesús María.*

Barazorda Falcón Antonio (2000) sustentó su tesis titulada: *El sistema de información y su aplicabilidad en la toma de decisiones de una unidad militar,* Informe de tesis para optar el grado de Magíster en administración.

El problema principal fue: *¿En qué medida el sistema de información gerencial constituye un instrumento ideal para la toma de decisiones en una unidad militar?* El objetivo general fue: conocer el empleo del sistema de información gerencial mediante el empleo de las técnicas de

entrevistas, encuestas, y análisis documental, con el propósito de establecer la forma en que podría emplearse en la toma de decisiones a nivel de la unidad militar.

1.2. Planteamiento del Problema

La Reforma del Estado exige la adecuación de las instituciones públicas al proceso de modernización, generando transformaciones significativas que incorporen mecanismos estratégicos y tácticos para hacer más pertinente, más conveniente, más eficiente, más eficaz, más funcional, y más efectiva la gestión en la administración pública peruana. (Acuerdo Nacional, 2002, disponible en): http://www.mesadeconcertacion.org.pe/documentos/general/2002_0140.pdf

En efecto, en el año 2002, bajo la presidencia de Alejandro Toledo, se llevó a cabo el Acuerdo Nacional, que fue suscrito por todos los Partidos políticos y Organizaciones Sociales del momento, que estuvieron presentes, cuyo resultado fue la suscripción de 29 Políticas de Estado, de las cuales merecen mencionarse las siguientes:

Quinta Política de Estado: Gobierno en función de objetivos con planeamiento estratégico, prospectiva nacional y procedimientos transparentes. Dentro de esta política (d) promoverá que los funcionarios públicos orienten su gestión hacia el logro de las metas establecidas y que sean permanentemente capacitados en el desarrollo de las habilidades y los atributos necesarios para alcanzarlos.

Décimo Novena Política del Estado: Desarrollo Sostenible y Gestión Ambiental. Con este objetivo: “(c) promoverá el ordenamiento territorial, el manejo de cuencas, bosques y zonas marino costeras así como la recuperación de ambientes degradados, considerando la vulnerabilidad del territorio; g) promoverá y evaluará permanentemente el uso eficiente, la preservación y conservación del suelo, subsuelo, agua y aire, evitando las externalidades ambientales negativas; (i) promoverá el ordenamiento urbano, así como el manejo integrado de residuos urbanos e industriales que estimule su reducción, reúso y reciclaje; k) implementará el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental para asegurar la participación ciudadana, la coordinación multisectorial y el cumplimiento de las empresas de los criterios y condiciones de protección ambiental.”

En el ámbito local se producen cambios en el área político-administrativo que reformulan el rol del municipio y establecen las competencias y funciones específicas del gobierno local, direccionando sus acciones al fortalecimiento organizacional para alcanzar mejoras sustanciales en la capacidad de gestión.

Vigésima Política de Estado: Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología. Con este objetivo el Estado: b) Creará mecanismos que eleven el nivel de investigación científica y el desarrollo tecnológico de las universidades, los institutos de investigación y las empresas; c) Procurará la formación de recursos humanos altamente calificados en los sectores productivos más promisoros para la economía nacional.(...)”

Vigésima novena Política de Estado: Acceso a la Información, Libertad de Expresión y Libertad de Prensa. Con ese objetivo: (a) Promoverá una cultura de transparencia, de rendición de cuentas y de difusión de los actos de gobierno, eliminando la cultura del secreto; (d) Erradicará las trabas administrativas, reducirá los costos de acceso y promoverá el uso de medios electrónicos para facilitar el libre, oportuno y completo acceso a la información estatal (...)."

Por otro lado la gestión municipal ha requerido y requiere más y mejor información para adaptarse a las nuevas circunstancias; en consecuencia, la información ha dejado de ser un elemento colateral para convertirse en un recurso fundamental para una gestión eficiente en base a toma de decisiones eficaces y oportunas. (Ley de Municipalidades, **N° 27972: Título V**)

Sin embargo, la información pierde su importancia y vigencia si no recibe una atención especial centrada en su sistematicidad y actualización constante; enfatizando que la sistematicidad, surge en base a los sistemas de información como mecanismos idóneos para apoyar con información de calidad la gestión municipal; estos sistemas, que en sus inicios procesaron la información en forma manual, han evolucionado rápidamente con la incorporación de los acelerados avances ocurridos en las ciencias de la telemática, la informática, la computación y la electrónica, los cuales actúan como medio potencialmente efectivos en el manejo de las funciones básicas de generación, procesamiento, almacenamiento, difusión y transformación de la información,

fortaleciendo la globalización de la información al romper barreras de tiempo y espacio.**(Atencio, 1994, p.2-8)**

Los sistemas de información, cuyo papel resulta relevante para el funcionamiento de las instituciones municipales, aún están ausentes en muchas de ellas y sus usuarios -Alcalde, Concejales y los funcionarios- deben recurrir a la obtención de datos dispersos por toda la institución, sin un procesamiento estructurado y un personal capacitado para cumplimiento de distintas actividades, ocasionando pérdida de tiempo y de oportunidades que resultarían valiosas para la gestión municipal.

El conocimiento de la información sobre el territorio siempre ha constituido un factor central o primordial para la sociedad. La sociedad actual demanda cada vez más el acceso rápido a información confiable sobre el territorio, entendiendo como tal tanto los datos referentes a recursos naturales, relieve, clima, población, poblamiento, actividades económicas, vías de comunicación, zonas urbanas, zonas industriales, zonas vulnerables para la contaminación, zonas marginales, con potencial de riesgo para desastres naturales, u otra información que pueda ser localizada con fines de seguridad. (Comas D. & Ruiz E,1993, p.2-4).

Sin embargo, en el Perú, la mayoría de las municipalidades provinciales y distritales no cuentan con personal especializado en el acopio de información geográfica confiable, ni los recursos económicos para realizar una gestión administrativa eficiente y toma de decisiones eficaces y oportunas, tal como se demuestra con los antecedentes mencionados.

Por esta razón hemos escogido el tema-problema sobre la naturaleza, importancia de la aplicación del método de investigación conocido como Sistema de Información Geográfica, (SIG) en la calidad de la gestión administrativa de las municipalidades y principalmente en la toma de decisiones.

1.2.1. Formulación del Problema de Investigación

Problema Principal

- ¿En qué medida se ha implementado la aplicación del Sistema de Información Geográfica (SIG) en la gestión administrativa y en la toma de decisiones eficaces y oportunas, del alcalde, regidores y funcionarios de las Municipalidades de los distritos de San Borja, San Isidro, San Luis y Santa Anita, ¿en el año 2017?, ¿cuáles han sido los factores limitantes, y cuál es la eficacia de dicho SIG?

Problemas Secundarios

- P1. ¿Cuáles fueron los niveles de calidad de las informaciones que se utilizaron en la toma de decisiones oportunas y en la eficiencia de la gestión administrativa en las Municipalidades de San Borja, San Isidro, San Luis y Santa Anita, antes de la aplicación del Sistema de Información Geográfica, en cuanto a las competencias y funciones específicas señaladas por la Ley de Municipalidades 27972?

- P2. De las cuatro municipalidades en estudio, ¿cuáles han implementado oportunamente el uso del Sistema de Información Geográfica, (SIG) en la toma de decisiones y en la gestión administrativa, en cuanto a las competencias y funciones específicas señaladas por la Ley de Municipalidades, 27972?
- P3. ¿Cuáles son los factores limitantes que explican la no aplicación del Sistema de Información Geográfica (SIG) en las Municipalidades San Luis y Santa Anita, hasta la fecha?
- P4. ¿El adecuado manejo del Sistema de Información Geográfica, por personal especializado, mejorará y optimizará la eficiencia en la gestión administrativa y eficacia de la toma de decisiones en el cumplimiento de las competencias y funciones específicas asignadas a las Municipalidades distritales de Lima Metropolitana?
- P5. ¿Cómo se viene aplicando el Sistema de Información Geográfica en la Oficina de Planeamiento Urbano de la Municipalidad de San Borja y San Isidro en el año 2017 en el cumplimiento de las funciones específicas y qué componentes del SIG, influye más en la calidad de la gestión administrativa y toma de decisiones por los directivos de la Municipalidad?
- P6. ¿Cuál es la propuesta tecnológica de vanguardia en la aplicación del Sistema de Información Geográfica, para el mejoramiento y optimización de la calidad de la gestión administrativa y sobre todo

en la toma de decisiones del alcalde, regidores y funcionarios de las Municipalidades de San Luis y Santa Anita en el futuro?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General.

- Determinar el nivel de eficiencia y eficacia en la implementación del Sistema de Información Geográfica, (SIG) en la gestión administrativa y en la toma de decisiones de los directivos y gerentes en las Municipalidades distritales de San Borja y San Isidro, y determinar los factores limitantes en la eficiencia y eficacia de dicho Sistema de Información Geográfica.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar los niveles de calidad de la información en la gestión administrativa y en la toma de decisiones oportunas, en las Municipalidades de San Borja, San Isidro, San Luis y Santa Anita, antes de la aplicación del Sistema de Información Geográfica.
- De las cuatro municipalidades en estudio, identificar, las que han implementado el Sistema de Información Geográfica, oportunamente, en la toma de decisiones oportunas y en la eficiencia de la gestión administrativa.
- Identificar los factores limitantes que explican la no aplicación o aplicación incipiente del Sistema de Información Geográfica, en las municipalidades de San Luis, y Santa Anita.

- Describir y explicar la aplicación del Sistema de Información Geográfica en la Oficina de Planeamiento Urbano y Catastro de las Municipalidades de San Borja y San Isidro en el año 2017 en cumplimiento de las competencias y funciones específicas, señaladas por la Ley de Municipalidades e identificar los componentes del SIG, que más influyen en la calidad de la gestión administrativa y toma de decisiones de los directivos de la Municipalidad.
- Predecir si el adecuado manejo del Sistema de Información Geográfica por personal especializado, calificado, mejorará y optimizará la eficiencia en la gestión administrativa y eficacia de la toma de decisiones en el cumplimiento de las competencias y funciones específicas asignadas a la Municipalidades distritales de Estudio de Lima Metropolitana.
- Describir y demostrar que la aplicación del más avanzado Sistema de Información Geográfica, mejorará y optimizará la calidad de la gestión administrativa en base a la oportuna toma de decisiones del Consejo Municipal, (Alcalde, regidores y gerentes)de las Municipalidades de San Luis y Santa Anita, en Lima Metropolitana.

1.4. Justificación

El estudio a realizar se justifica y reviste singular importancia porque va a llenar un vacío de conocimientos tecnológicos en la mayoría de las

municipalidades del Perú (principalmente en la región andina y amazónica), ya que un buen porcentaje de municipalidades del Perú, desconocen lo que es un Sistema de Información Geográfica (SIG) y cuál es su importancia en la toma de decisiones oportunas y en la eficiencia y eficacia de la gestión administrativa en las Municipalidades de Lima y del Perú pues, de acuerdo a los estudios bibliográficos realizados podemos afirmar que en la actualidad, en nuestro medio existe deficiencias en la gestión administrativa de las funciones específicas asignadas por la Ley de Municipalidades.

Más aún, se adiciona a su importancia, la novedad del mismo; toda vez, que el marco técnico referencial se centra en el modelo de Sistema de Información Geográfica, en el modelo de la calidad total de la gestión Municipal y en el modelo de la calidad sistémica integral de la gestión municipal.

Estos modelos han logrado constituirse en las dos últimas décadas en las líneas de investigación más fecundas y prioritarias en el campo de la administración con enfoque sistémico, teniendo en cuentas que esta metodología SIG, se basa en la cibernética e informática, planificación y la gestión del territorio.

1.4.1. Justificación Teórica

Permitirá innovar, sistematizar y actualizar el estado del arte, sobre la cuestiones fundamentales en la aplicación del Sistema de Información

Geográfica, es decir, elaborar el corpus teórico-conceptual sobre la calidad del Sistema de Información Geográfica y su relación con la eficiencia de la gestión administrativa y la toma de decisiones eficaces en la municipalidad que sirva de punto de partida para la realización de otras investigaciones aplicadas al campo de la planificación y la gestión del desarrollo municipal. En otras palabras, implica mostrar el estado de la cuestión o el estado del arte.

En los momentos actuales en que el sistema de gobierno municipal se encuentra en un activo proceso de adopción de nuevos enfoques y paradigmas orientadores de su praxis institucional, donde la innovación y renovación de marcos conceptuales, metodologías y estrategias de gestión municipal, son demandas urgentes, el trabajo adquiere significatividad y actualidad, partiendo del hecho de que se va a trabajar con constructos modernos derivados del modelo de sistema integral de información geográfica, del modelo de la gestión de calidad total y del modelo de la calidad sistémica integral de la gestión municipal.

1.4.2. Justificación social

Consciente de la importancia que hoy reviste el tema de la calidad de la información geográfica para mejorar la eficiencia de la gestión administrativa en las municipalidades, esto repercutirá en el desarrollo social de su jurisdicción, como es diseñar una mejor planificación urbana, rural, ordenar el territorio para mejorar la circulación y transporte de pasajeros y mercancías, superando los estrangulamientos del tráfico

actual. El presente estudio tendrá repercusión social sobre el quehacer institucional – administrativa aportando información valiosa que servirá de material de reflexión y acción sobre el quehacer de nuestros directivos, gerentes y jefes de unidades y generar acciones tendientes a promover el manejo eficiente del Sistema de Información Geográfica para incrementar la eficiencia y mejorar la eficacia de la gestión administrativa en las cuatro municipalidades de Lima Metropolitana.

Los resultados de la investigación servirán para diseñar, implementar y desarrollar un sistema de información geográfica para incrementar la eficiencia y mejorar la eficacia de la gestión administrativa municipal en las municipalidades de los distritos de San Luis y Santa Anita.

El estudio aportará datos importantes para el diseño e implementación adecuada de un sistema de información geográfica en las áreas de planificación y gestión administrativa en la municipalidad del distrito de San Luis y Santa Anita.

El estudio permitirá además destacar la importancia del manejo eficiente de la información geográfica como herramienta fundamental para promover una administración y gestión municipal efectiva (catastro, planificación y gestión de servicios públicos, organización, aplicaciones de carácter urbano, aplicaciones cartográficas, toma de decisiones a nivel gerencial, defensa y seguridad, gestión de las funciones administrativas, etc.). También adquiere significatividad por sus aplicaciones

socioeconómicos en el desarrollo local (Censos y estadísticas de población y análisis de mercados).

1.4.3. Justificación Metodológica

El estudio aportará con la construcción de instrumentos de investigación como encuestas, instrumentos validados para evaluar la eficiencia y la eficacia de la gestión administrativa en las cuatro municipalidades de Lima Metropolitana urgentes, el trabajo adquiere significatividad y actualidad, partiendo del hecho

1.5. Alcances y limitaciones

El presente estudio pretendió ser de mayor horizonte espacial, pero las limitaciones de tiempo, recursos financieros y humanos no me lo permitieron. Sin embargo, creemos que puede servir de modo referencial para otros estudios más ambiciosos.

Las principales limitaciones que tengo son de carácter financiero y de tiempo por cuanto ejerzo la cátedra en una Universidad de Lima Metropolitana, a tiempo completo. A pesar de esto, he podido culminar esta investigación que abarca estas cuatro municipalidades.

1.5.1. Delimitación espacial

Delimitar el espacio de estudio significa conocer y exponer claramente el límite que se fijará con respecto al tema de investigación. Para tal efecto, consiste en ubicar a la investigación en una determinada región o área

geográfica, para ello se deberá indicar expresamente el lugar dónde se realizará la investigación, con respecto a la investigación se centra específicamente en las Municipalidades de San Borja, San Isidro, San Luis y Santa Anita.

1.5.2. Delimitación temporal

En una investigación es imperativo delimitar el tema, puesto que un tema de estudio resulta ser amplio y es imposible abordar en un tema todas sus perspectivas y posibilidades. En ese sentido, la delimitación temporal consiste en estudiar los fenómenos elegidos, solamente dentro de un rango de tiempo que puede ser años o décadas. Con respecto a la investigación comprende el periodo 2017.

1.5.3. Delimitación social

La aplicación, debidamente diseñada y planificada, de tecnología SIG dentro del funcionamiento de un municipio, permite a sus gestores usar una herramienta muy eficaz para ayudarles en los procesos de toma de decisiones. Se trata de unas soluciones tecnológicas totalmente viables siempre dentro de un marco de gastos razonables y ampliamente justificables.

1.6. Definición de variables

El concepto de variable, en el enfoque cuantitativo juega un papel muy importante, ya que son las unidades esenciales de una hipótesis. (Ñaupas, Mejía, Novoa & Villagómez, 2014, p.186)

Son atributos, cualidades, características observables que poseen las personas, objetos, instituciones que expresan magnitudes que varían discretamente o en forma continua. Ejemplo: son variables biológicas de las personas: la edad, sexo, talla, peso, contextura, color del cabello, color de ojos; variables psicológicas: grado de atención, inteligencia, conocimientos previos: variables sociológicas: confesión religiosa, procedencia, clase social, etc.

Son variables de las cosas, objetos: forma, color, tamaño, peso, conservación, antigüedad, etc. Las instituciones también poseen variables como: antigüedad, organización, eficiencia, magnitud, productividad, etc.

Desde el punto de vista sistémico, las variables son las unidades o elementos esenciales de una hipótesis; desde este punto de vista tiene sentido definir las hipótesis como proposiciones que describen, explican o relacionan variables. Sin formular hipótesis, como en las investigaciones cualitativas, no es posible identificar variables. (Ñaupas,et.al.186)

1.6.1. Clasificación de las variables

Existen diversas clasificaciones de variables. Veamos las más importantes.

A. Por su grado de abstracción-concreción: tenemos tres clases: teóricas, intermedias y empíricas.

Variables Teóricas: son aquellas que son abstractas, que no se entienden fácilmente, porque no son observables o medibles en forma directa sino se definen. Ejemplos: estatus socioeconómico, rendimiento académico, desempeño docente, dependencia, dominación, infraestructura, SIG, toma de decisiones, gestión administrativa, etc. etc.

Variables Intermedias: son las que resultan de la definición operacional de las variables teóricas. Ejemplo: El rendimiento académico no se entiende sino es definida operacionalmente, es decir, si no está referida a los logros de objetivos, en los aspectos cognitivos, procedimentales, valores y actitudes del estudiante. Estas variables son conocidas también como sub-variables o dimensiones de la variable abstracta.

Otro ejemplo, el SIG, que es una variable teórica no podría entenderse si no se la define operacionalmente como: “una tecnología integradora que une varias disciplinas con el objetivo común de la adquisición, almacenamiento, análisis, creación, edición, transformación, visualización, distribución etc. de información geográfica”

Variables empíricas: o indicadores, son aquellas que resultan de la definición operacional de las variables intermedias y permiten entenderlas mejor a estas y por tanto a las variables teóricas. No necesitan definirse por cuanto son fácilmente observables, entendibles, medibles.

Ejemplo: la sub-variable planta física de una universidad se define operacionalmente como parte de la infraestructura física de la universidad que comprende a los pabellones administrativos, académicos y de

servicios; a su vez los pabellones académicos se definen como construcciones de: las aulas, gabinetes, laboratorios, gimnasios, bibliotecas, etc.

B- Por la función que cumplen en la hipótesis:

Variable Dependiente: es aquella que dentro de una hipótesis representa la consecuencia, el efecto, el fenómeno que se estudia. Se simboliza con la letra "Y". Ejemplo: entre las variables rendimiento académico y aplicación de métodos, la variable dependiente es rendimiento académico. En una función matemática como la típica: $Y = f(X)$ (Se lee Y está en función de X; ó Y depende de X). Ejemplo: La calidad de los aprendizajes (Variable dependiente) está en función de métodos activos, como el Aprendizaje basado en Problemas (ABP)y otros factores(Variable independiente)

Variable Independiente: es aquella que influye en la variable dependiente y no depende de otra variable, dentro de una hipótesis. Se simboliza con la letra X. Ejemplo: entre las variables de estudio la variable independiente es: El SIG; sus elementos y funciones Influye significativamente, en la (variable dependiente) :la Toma de decisiones y Gestión administrativa delos directivos de las municipalidades.

Variable Extrañas: o externas son aquellas que provienen del exterior al campo de investigación y por ello se denominan también intervinientes. Son de varias clases, pero lo que ahora nos interesa son las variables

conexas, o variables sujeto y orgánicas, como son las cualidades del sujeto que se investiga, por ejemplo: edad, sexo, inteligencia, conocimientos previos, procedencia, etc. y que pueden influir en la variable dependiente, por ejemplo rendimiento académico. En otras hipótesis las variables extrañas pueden provenir de fuera del sujeto de estudio. Se simbolizan con la letra Z. Sierra,1988, p.142, citado por Ñaupás et.al.(op.cit.188).

1.6.2. Variable Independiente

Aplicación del SIG:

Es un proceso tecnológico que consiste en determinar su naturaleza, elementos, recursos básicos, características funcionales y aplicaciones, del SIG.

1.6.3. Variable Dependiente

Toma de decisiones: “es el proceso de análisis y escogencia, entre diversas alternativas disponibles, del curso de acción que la persona deberá seguir”

Gestión administrativa: conjunto de actividades de conducción de los recursos (medios) para lograr los propósitos establecidos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Teorías generales relacionadas con el tema

2.1.1. La Teoría General de Sistemas.

Fue creado por Ludwig Von Bertalanffy, biólogo austriaco, desde la década del 30, a través de sus obras: *“Teoría moderna del desarrollo”, 1933*; *Teoría crítica del modo cultural, 1934*; *Una teoría cuantitativa del crecimiento orgánico, 1938*; *Teoría de sistemas abiertos en Física y Biología”1950*; *Teoría general de sistemas: principales corrientes en el pensamiento moderno, 1955*; *Teoría General de los sistemas, 1964* y otras, en las que la categoría fundamental de estudio es el *sistema*.

Para Bertalanffy, sistema es un conjunto de elementos interdependientes y por ende dependientes unos de otros, donde el todo no es igual a la suma de las partes, sino que incluye además las relaciones de interacción entre las partes. La tesis central establece que el estudio de la realidad debe hacerse como un complejo de elementos o sistemas y por tanto plantea la necesidad de estudios interdisciplinarios y transdisciplinarios. **(Bertalanffy, 2006: 25-57).**

FIGURA 1: LUDWIG VON BERTALANFFY,



Fuente: <http://teoriageneraldesistemaipsm.blogspot.pe/2010/05/biografia-de-ludwig-von-bertalanffy.html>

El enfoque de Sistemas, es un enfoque metodológico-epistemológico para investigar, estudiar la realidad no sólo natural, sino también la social y humana, pero no en forma departamentalizada, en compartimentos estancos, como lo hacía y todavía lo hacen las ciencias super-especializadas sino en forma global, holística.

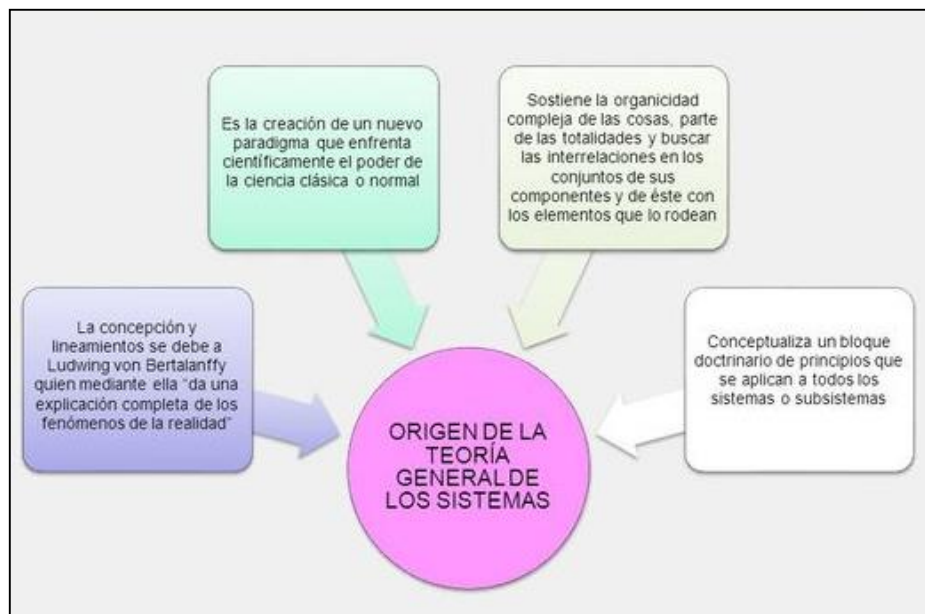
La propuesta de Bertalanffy, surge contra el estudio analítico super-especializado, que no toma en cuenta las relaciones entre el todo y las partes. Bertalanffy, argumenta que la realidad no se presenta con fronteras definidas entre plantas, animales, suelo, relieve, aguas, por ejemplo, ni tampoco hay límites entre la economía, la sociedad, la población, el hombre, los caminos, la cultura, sino que estos sistemas forman parte de otros sistemas mayores.

2.1.1.1. La Teoría de Sistemas (TS)

Es una rama específica de la Teoría General de Sistemas (TGS). La teoría general de sistemas (TGS) surgió con los trabajos del biólogo y filósofo austríaco Ludwig Von Bertalanffy, publicados entre 1940 y 1967. La TGS no busca solucionar problemas ni intentar soluciones parciales, pero sí producir teorías y formulaciones conceptuales que puedan crear condiciones de aplicación holística en la realidad empírica.

La teoría general de sistemas asevera que las propiedades de los sistemas no pueden describirse significativamente en términos de sus elementos separados. La comprensión de los sistemas solo ocurre cuando se estudian globalmente, involucrando todas las interdependencias de sus partes.

FIGURA 2: ORIGEN DE LA TGS

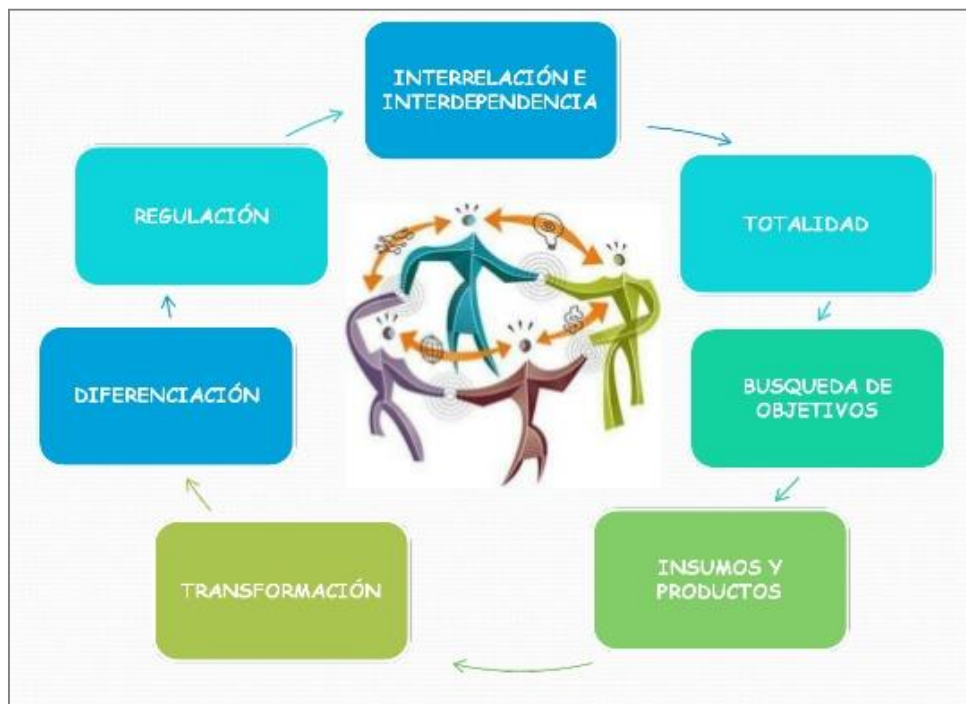


Fuente: <https://www.timetoast.com/timelines/escuela-y-enfoques-de-la-administracion-fa83e2b6-e0a3-497d-9aeb-b03eec8bad90>

La TGS. se fundamenta en tres premisas básicas: “los sistemas existen dentro de sistemas”, “los sistemas son abiertos”, y “las funciones de un sistema depende de su estructura” (F.K.Berrien, 1970, p.115).

Nuestra área de interés no es propiamente la TGS, sino las características y parámetros que ella establece para todos los sistemas. Nos centraremos en los aportes de la teoría de sistema y primordialmente en el enfoque sistémico.

FIGURA 3: CARACTERÍSTICAS DE LA TGS



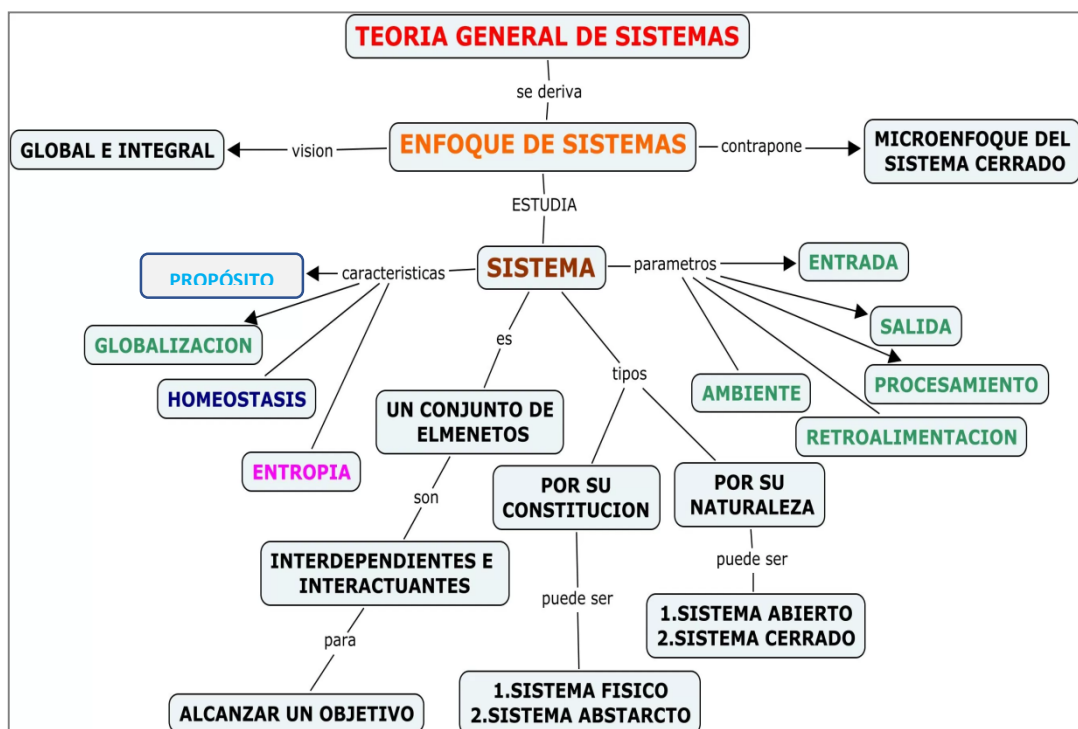
<https://es.slideshare.net/jasotelo/sistema-colegio-teora-general-de-sistemas>

En el concepto de sistemas no es una tecnología en sí, sino un concepto fundamental o categoría central del enfoque sistémico, que permite una visión comprensiva, amplia y gestáltica de un conjunto de elementos complejos, dándole una configuración total. El análisis sistémico de las

organizaciones permite revelar “lo general en lo particular” (A. Johnson, Fremont. E. Kast and James E. Rosenzweig, 1970, p.113). y muestra las propiedades generales de las especies que son capaces de adaptarse y sobrevivir en su ambiente característico. La teoría de Sistemas permite reconceptualizar los fenómenos dentro de un enfoque global, para lograr la interrelación en integración de aspectos que son, de naturaleza distinta, pero que se relacionan entre sí.

En realidad, el concepto de sistema es “un todo organizado o complejo; un conjunto o combinación de elementos o partes, formando un todo complejo o unitario” (A. Johnson, Fremont. E. Kast and James E. Rosenzweig, 1970, p.113)

FIGURA 4: ANÁLISIS DE LA TGS



Fuente: <https://www.elsaber21.com/analisis-conceptual-de-la-teoria-general-de-sistemas-tgs>

El aspecto más importante del concepto de sistema es la idea de un conjunto de elementos interconectados para formar un todo. Ese todo presenta propiedades y características propias que no se encuentran en ninguno de los elementos aislados. Es lo que denominamos emergente sistémico; una propiedad o característica que existe en el sistema como un todo, no en sus elementos en particular.

De la definición de Bertalanffy según la cual “el sistema es un conjunto de unidades recíprocamente relacionadas” (Ludwig. Von Bertalanffy, Op.cit 111), se deducen dos conceptos: el de propósito (u objetivo) y el de globalismo (o totalidad). Esos dos conceptos reflejan dos características.

El sistema total es el que está representado por todos los componentes y relaciones necesarios para la realización de un objetivo, dado un cierto número de restricciones. “El objetivo del sistema total define la finalidad para lo cual fueron ordenados todos los componentes y relaciones del sistema, mientras que las restricciones de este son las limitaciones introducidas en su operación, que definen los límites (fronteras) del sistema y permiten hacer explícitas las condiciones bajo las cuales debe operar” (Stanford. L. Optner, 1971, p.77).

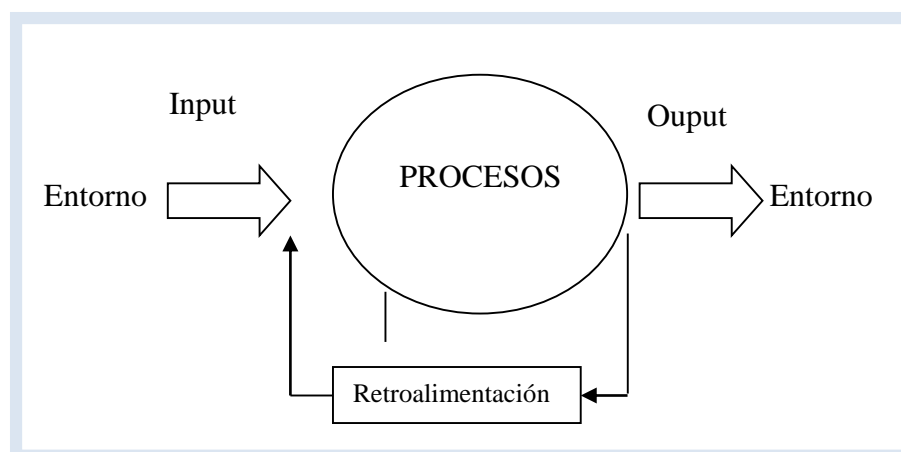
El término sistema se emplea en el sentido del sistema total. Los componentes necesarios para la operación de un sistema total se denominan subsistemas; a su vez, éstos están formados por la reunión de nuevos subsistemas, más detallados. Así, tanto la jerarquía de los sistemas

como el número de subsistemas dependen de la complejidad intrínseca del sistema total.

El sistema es un conjunto en marcha. Esa definición es correcta, pero incompleta, por cuanto existen sistemas que carecen de movimiento en el sentido convencional. Así, una definición más general considera al sistema como un conjunto de elementos que posee una serie de relaciones con sus atributos.

El concepto de “entrada, insumo o input”. El sistema recibe entradas (inputs) o insumos para poder operar, procesándolos o transformándolos en productos (outputs). El insumo de un sistema es aquello que el sistema importa de su mundo exterior, y puede estar constituido por uno o más de los siguientes ingredientes: información, energía y materiales. A través de la entrada, el sistema importa insumos de su medio ambiente.

FIGURA 5: ENTRADA INPUT

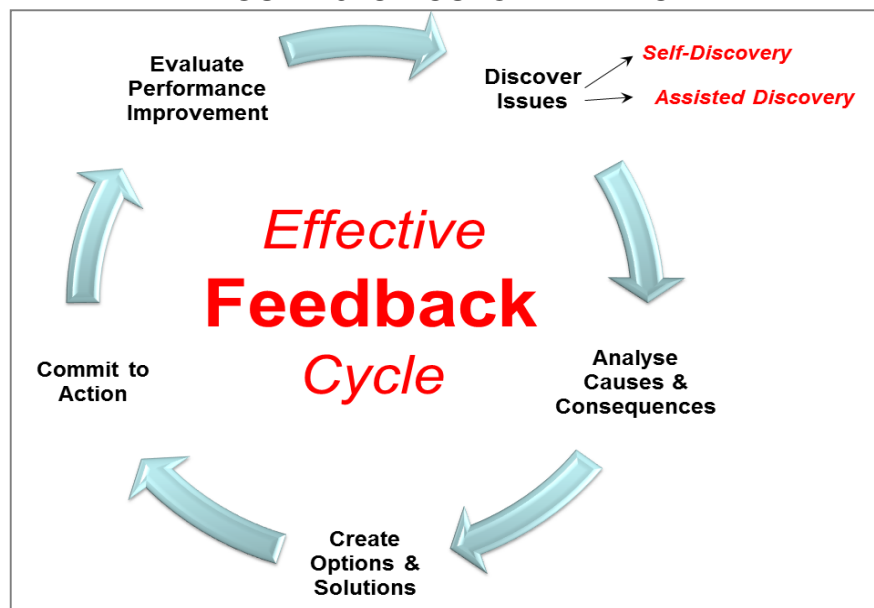


Fuente: Elaboración propia

El concepto de “salida o producto (output)”. Es el resultado final de la operación o procesamiento de un sistema o todo sistema produce uno o varios productos. A través del producto, el sistema exporta el resultado de sus operaciones hacia su medio ambiente.

El concepto de caja negra se refiere a un sistema cuyo interior no puede ser develado, sus elementos internos son desconocidos, y sólo puede conocerse “por fuera”, a través de manipulaciones externas o de observación externa. En cibernética, la caja negra es una caja en donde existen entradas (insumos) que llevan perturbaciones al interior y de donde surgen productos (resultados), es decir; otras perturbaciones resultantes de las primeras. Nada se sabe sobre la manera como las perturbaciones de entrada se articulan con las perturbaciones de salida en el interior de la caja.

FIGURA 6: CIRCULO FEEDBACK



Fuente: <http://www.blogseitb.com/inteligenciaemocional/2015/08/28/feedback/>

El concepto de retroalimentación (Feedback), llamada servomecanismo, retroacción o realimentación, es un mecanismo mediante el cual una parte de la energía de salida de un sistema o de una máquina regresa a la entrada. Es esencialmente un sistema de comunicación de retorno proporcionado por la salida (producto) del sistema a su entrada (insumo), para alterarla de algún modo. La retroalimentación sirve para comparar la manera como un sistema funciona en relación con el estándar establecido para su funcionamiento.

Cuando ocurre alguna diferencia (desvío o discrepancia) entre ambos, la retroalimentación se encarga de regular la entrada (el insumo) para que la salida (el producto) se aproxime al patrón establecido.

La retroalimentación confirma si el objetivo fue cumplido, lo que es fundamental para el equilibrio del sistema.

FIGURA: 7: RETROALIMENTACIÓN NEGATIVA Y POSITIVA



Fuente: Elaboración propia

Cómo la retroalimentación es esencialmente una acción por la cual el efecto (salida) repercute sobre la causa (entrada), sea incentivándola o inhibiéndola, podemos identificar entonces dos tipos de retroalimentación: retroalimentación positiva y retroalimentación negativa.

La retroalimentación impone correcciones en el sistema, puesto que adecua sus entradas y salidas y reduce los desvíos o discrepancias, para regular su funcionamiento.

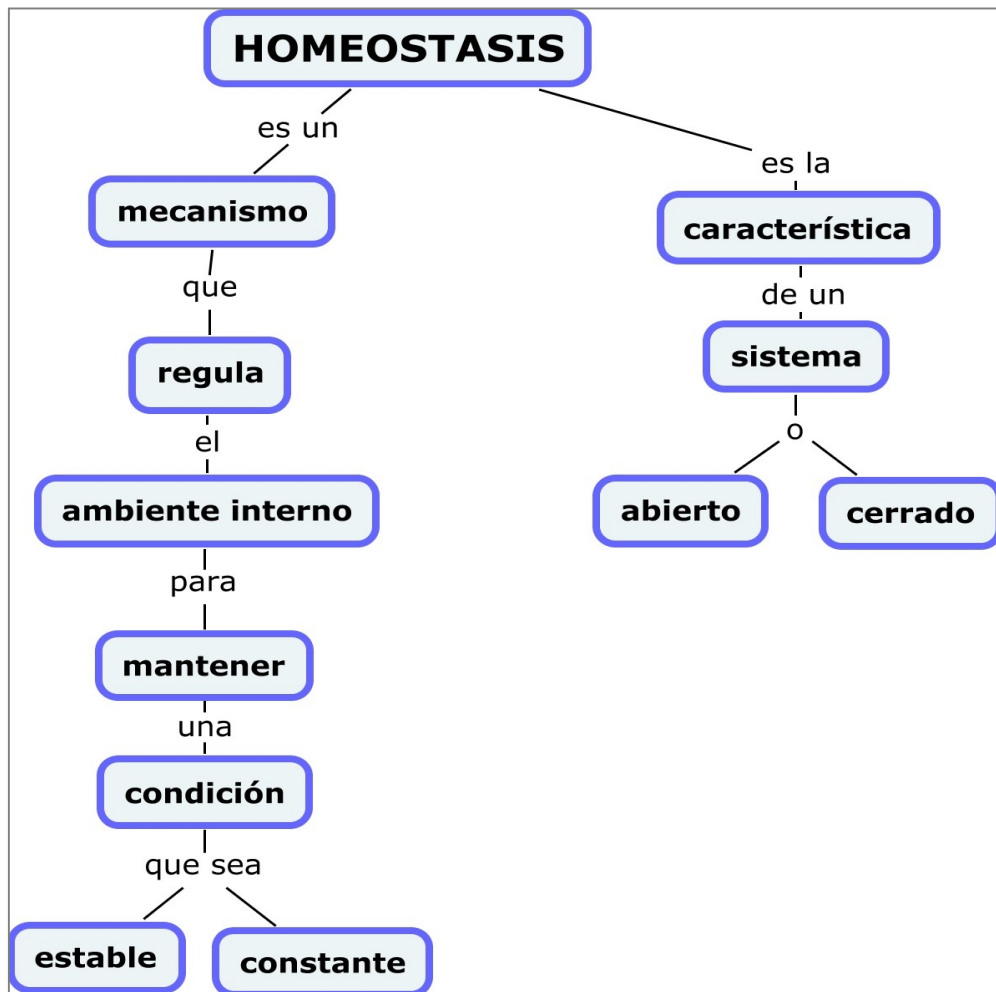
El concepto de homeostasis es un equilibrio dinámico alcanzado mediante la autorregulación, o sea a través del autocontrol.

Todo mecanismo homeostático vendría a ser un dispositivo de control el cual mantiene cierta variable dentro de unos límites deseados.

La homeostasis es un equilibrio dinámico que se presenta el organismo o sistema dispone de mecanismos de retroalimentación capaces de restaurar el equilibrio alterado por estímulos externos. Por tanto, la base del equilibrio es la comunicación y la consiguiente retroalimentación positiva o negativa.

La eficiencia de un sistema para mantener su homeostasis en relación con una o más variables puede ser evaluada por sus errores o desviaciones; esto es por las infra o supra correcciones que hace cuando pretende restablecer su equilibrio.

FIGURA 8: MECANISMO DE LA HOMEOSTASIS



Fuente: <http://vidabiologiaa.blogspot.pe/2012/03/homeostasis.html>

Si el número de errores tiende a incrementar en lugar de disminuir, el objetivo jamás será alcanzado y el sistema entrará en un estado de desequilibrio perdiendo su integridad.

Por lo tanto; la homeostasis es el equilibrio dinámico entre las partes del sistema. Los sistemas tienden a adaptarse para alcanzar un equilibrio interno frente a las variaciones del ambiente.

2.1.2. La Información, la Teoría de la Información y la Cibernética

2.1.2.1. La información.

Desde el punto de vista popular y desde la perspectiva científica, implica un proceso de reducción de la incertidumbre. En el lenguaje cotidiano, la idea de información está vinculada a la de novedad y utilidad, disponible para el empleo directo e inmediato, que permite orientar la acción al reducir el margen de incertidumbre que rodea las decisiones cotidianas. En la sociedad moderna, la importancia de la disponibilidad de información amplia y variada crece proporcionalmente con el aumento de la complejidad de la propia sociedad.

FIGURA 9: INFORMACIÓN Y DATOS



Fuente: <http://conceptossoftwarehardware.blogspot.pe/p/teoria-de-sistemas-en-un-sentido-amplio.html>

Para entender adecuadamente el concepto de información, este debe vincularse con otros dos conceptos: el de datos y el de comunicación.

Dato: es un registro o anotación respecto de un determinado hecho u ocurrencia. Una base de datos, es un medio de acumular y almacenar conjuntos de datos para ser combinados y procesados posteriormente...

Información: es un conjunto de datos que posee significado.

Comunicación: consiste en transmitir una información a alguien, que pasa entonces a compartirla. Para que haya comunicación es necesario que el destinatario de la información la reciba y la comprenda. Comunicar significa hacer común a una o más personas una determinada información”

Para Tomlinson (2007:79), “El panorama de los datos ha cambiado radicalmente con la llegada de Internet y la proliferación de conjuntos de datos comerciales. Es esencial desarrollar un procedimiento sistemático para explorar este espacio de manera segura.”

Para Gomez & Barredo (2007) La base de datos se puede definir como una colección de uno o más ficheros de datos notables almacenadas de manera estructurada, tal que las inter-relaciones que existan entre diferentes campos o conjunto de datos pueden ser utilizadas por el sistema gestor de base de datos (SGBD) para su manipulación y recuperación”.

De acuerdo a Fragomení (1986), Información es “definida como el significado que el ser humano atribuye a los datos, valiéndose de símbolos convencionales utilizados para representarlos.” (Atencio,1994, Idem p.1).

Para Long (1984) citado por Atencio(1994, p.1) “información es el resultado obtenido de recolección de datos o de la organización de datos para un determinado proceso.”

Según Behrens (1985), (citado por Atencio.2) la información es definida como: “accesibilidad en cuanto a: forma de comunicar (datos, textos, cuadros, etc) o resultado final de un procesamiento de datos, integración, voces, procesamiento de palabras, y aplicaciones de datos para obtención de algún resultado.”

2.1.2.2. La Teoría de la Información

La Teoría de la Información es una rama de la matemática aplicada que emplea el cálculo de probabilidades. Se originó en 1920 con los trabajos de Leo Szilar y H. Nyquist, y se desarrolló con las contribuciones de Hartley, Claude Shannon, Kolmogorov, Norbert Wiener y otros.

La teoría de la información surgió en definitiva con las investigaciones de **Claude E. Shannon & Warren Weaver (1949, p.140)** para la Bell Telephone Company, en el campo de la telegrafía y telefonía, en 1949. Ambos formularon una teoría general de la información, desarrollando un método para medir y calcular la cantidad de información, con base en resultados de la física estadística.

FIGURA 10: TEORÍA DE LA INFORMACIÓN



Fuente: <http://sistemasydatosinf.blogspot.com/>

El interés básico de Shannon era contrastar cuantitativamente la información. Su teoría sobre las comunicaciones difería de las anteriores en dos aspectos: **(SLEPIAN apud Joseph. Mc. Closkey e Florence N. Trefethen,1966, p.180)**

1. Shannon introdujo nociones de estadística que aún no tenía utilización generalizada en asuntos de esa naturaleza.
2. Su teoría era macroscópica y no microscópica, pues concentraba la atención en aspectos amplios y generales de los dispositivos de comunicaciones.

Para Shannon, el sistema de comunicación tratado por la teoría de la información consta de seis componentes: fuentes, transmisor, canal, receptor, destino y ruido. Cada uno de esos componentes del sistema de comunicación desempeña un rol específico.

La teoría de la información busca sustituir cada bloque anterior por un modelo matemático que pueda reproducir el comportamiento en gran escala del bloque correspondiente. Estudia la interacción de esos modelos matemáticos, su interdependencia, desde una perspectiva macroscópica, considerando primordialmente el aspecto probabilístico.

“Trabajando con esos conceptos de comunicación y control, la cibernética es pertinente para el estudio del hombre porque existe, en muchos sentidos, un paralelo entre el comportamiento humano y las máquinas de comunicación. Ese paralelo no es una simple metáfora, ya que consiste en un similitud de la estructura entre los procesos de la máquina y los del comportamiento” (Kaplan, 1952, p.274-284).

En todos los sistemas de información, la fuente sirve para proveer mensajes. El transmisor ejecuta los mensajes emitidos por la fuente y los transforma de tal modo que se adecuan al canal, el cual conduce el mensaje bajo la nueva forma a un sitio distante. El ruido altera el mensaje en el canal. El receptor procura descifrar el mensaje grabado en el canal y lo adecua para que pueda llegar a su destino.

A partir de allí, se puede generalizar que la teoría de la información parte del principio de que la “función macroscópica de las partes es la misma para todos los sistemas” **(Kaplan, 1952, p.169).**

FIGURA 11; DATOS E INFORMACIÓN



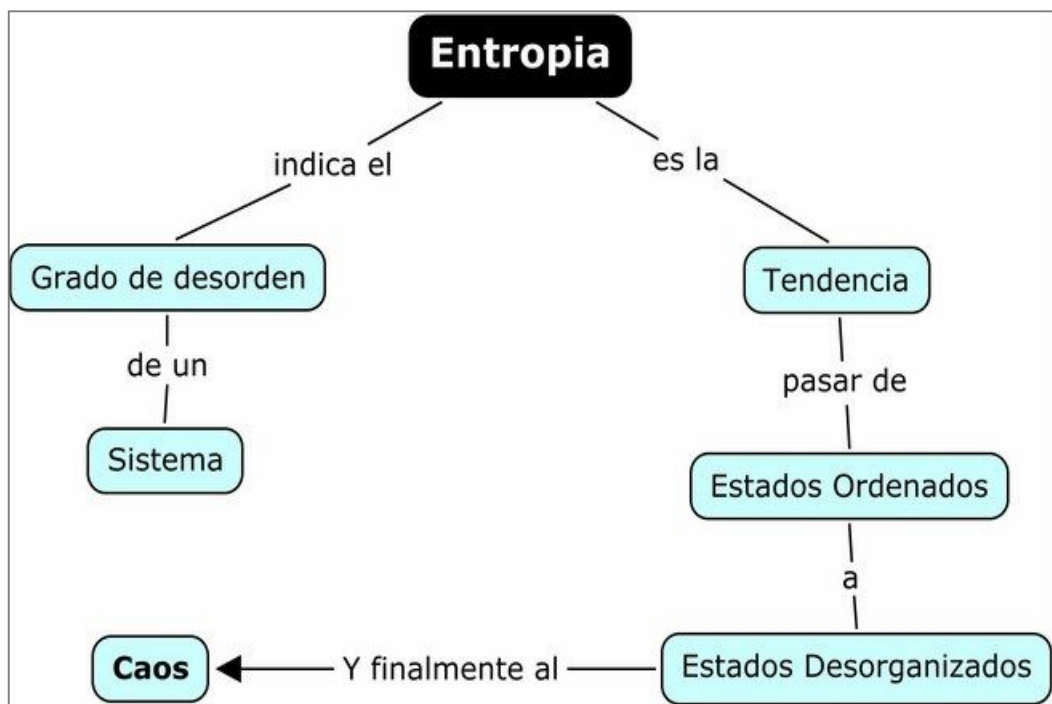
Wiener destaca que, en el individuo, toda la información proveniente del ambiente es recibida y coordinada por el sistema nervioso central, el cual selecciona, archiva y ordena los datos, enviando órdenes a los músculos, los que, al ser recibidos por los órganos de movimiento se combinan con un conjunto de informaciones ya almacenadas para influir sobre las acciones actuales y futuras.

Así, el contenido de lo que se permuta con el ambiente, al adaptarse a él, es la propia información. El proceso de recibir y utilizar información es justamente el proceso de adaptación del individuo a la realidad y lo que le permite vivir y sobrevivir en el ambiente. **(Wiener, 1970, p.15).**

Redundancia es la repetición del mensaje para que su recepción correcta sea asegurada. La redundancia introduce en el sistema de comunicación una cierta capacidad de eliminar el ruido y prevenir distorsiones y engaños en la recepción del mensaje.

Entropía significa que las partes del sistema pierden su integración y comunicación entre sí, lo cual permite que el sistema se descomponga, pierda energía e información y se degenerere.

FIGURA 12: ENTROPIA



Fuente: <http://www.areaciencias.com/fisica/entropia.html>

Si la entropía es un proceso mediante el cual un sistema tiende a consumirse, a desorganizarse, a desintegrarse y a morir, para sobrevivir necesita abrirse y reabastecerse de energía e información que le permitan mantener su estructura. Este proceso reactivo de obtención de reservas de

energía y de información recibe el nombre de entropía negativa o negentropía. A medida que aumenta la información, disminuye la entropía pues la información es la base de la configuración y del orden. Por consiguiente, la entropía negativa emplea información como medio o instrumento para ordenar el sistema.

La entropía negativa es el inverso de la segunda ley de la termodinámica, es decir, el suministro de información adicional capaz, no sólo de reponer las pérdidas sino de proporcionar integración y organización al sistema.

La información también sufre pérdidas al ser transmitida, lo cual significa que todo sistema de información posee una tendencia entrópica. De ahí surge el concepto de ruido. Cuando el ruido no interfiere la transmisión, la información permanece constante.

La sinergia (del griego, Syn, con y ergos, trabajo) significa literalmente “trabajo conjunto”. La sinergia se presenta cuando dos o más causas que actúan en conjunto producen un efecto mayor que la suma de los efectos que producirían por separado.

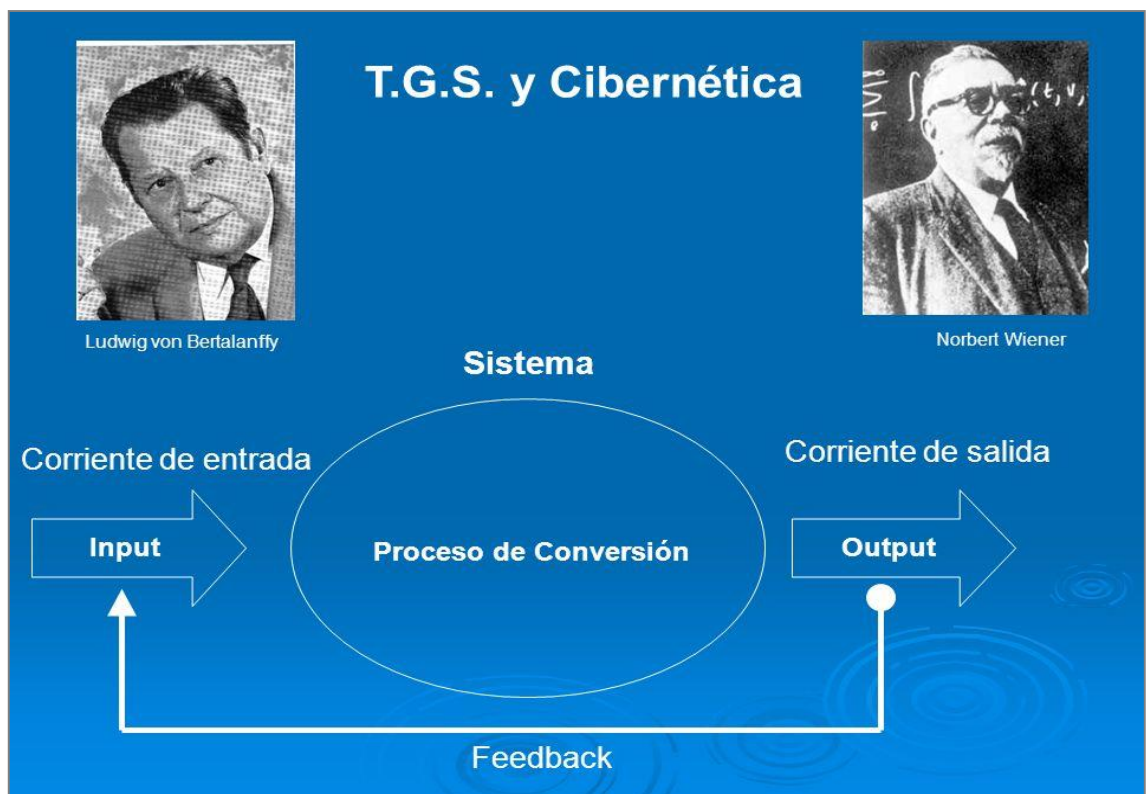
Cuando las partes de un sistema mantienen entre sí un estado de solidez, estricta interrelación, integración y comunicación, se ayudan mutuamente y la producción del sistema es mayor que la suma de la producción de sus partes tomadas por separado. De este modo, la sinergia constituye el efecto multiplicador de las partes de un sistema, los cuales amplían su resultado total.

2.1.2.3. La Cibernética.

La cibernética es una ciencia relativamente joven. Fue creada por Norbert Wiener entre los años 1943 y 1947, en la época en que Von Neuman y Morgenstern (1947) creaban la teoría de juegos, y Shannon y Weaver (1949) la teoría matemática de la información. En esa misma época, Ludwig Von Bertalanffy (1947) ya definía la teoría general de sistemas.

Así, la cibernética surgió como una ciencia destinada a establecer relaciones entre las diversas ciencias, para llenar los espacios vacíos interdisciplinarios no investigados por ninguna ciencia, y para permitir que cada una de ellas utilice para su desarrollo los conocimientos generados por las demás.

FIGURA 13: TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS Y CIBERNÉTICA



Fuente: <http://slideplayer.es/slide/150593/>

Los conceptos desarrollados por la cibernética son hoy ampliamente empleados en la teoría administrativa. Las nociones de sistema, retroalimentación, información, homeostasis, comunicación, autocontrol etc. forman parte del lenguaje empleado en la administración.

La Cibernética es la ciencia de la comunicación y del control. La comunicación es la que integra y da coherencia a los sistemas, y el control es el que regula su comportamiento.

La Cibernética comprende los procesos y sistemas de transformación de la información y su concreción en procesos físicos, fisiológicos, psicológicos, etc. de transformación de la información. Su núcleo son los sistemas de procesamiento de los mensajes.

La Cibernética permite que los conocimientos y los descubrimientos de una ciencia puedan tener condiciones para ser aplicados a otras. Es una ciencia interdisciplinaria que ofrece sistemas de organización y de procesamiento de información y controles que auxilian a las otras ciencias. Bertalanffy (1975, p.41) destaca que:

“La cibernética es una teoría de los sistemas de control basada en la comunicación (transferencia de información) entre el sistema y el medio y dentro del sistema, y del control (retroalimentación) de la función de los sistemas con respecto al ambiente”.

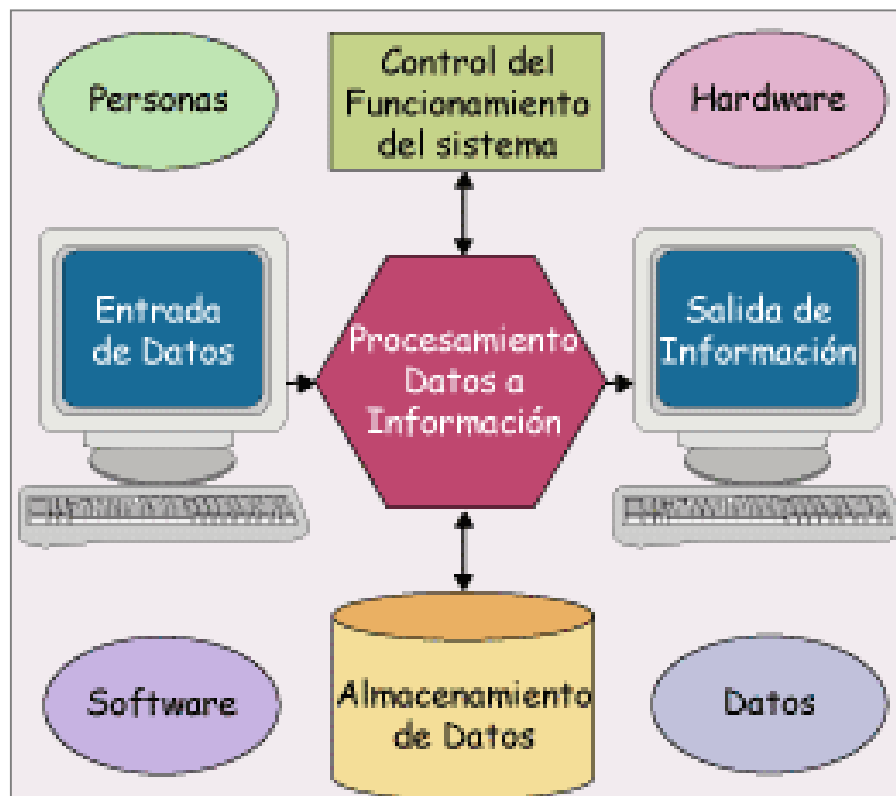
El campo de estudio de la Cibernética es el control de los sistemas. Sistema “es cualquier conjunto de elementos que están dinámicamente relacionados” (Beer, 1970, p.25).

2.1.3.El Sistema

Desde una perspectiva más práctica, puede definirse un sistema como un conjunto de elementos dinámicamente relacionados entre sí, realizando una actividad para alcanzar un objetivo, operando sobre insumos (información, energía o materia) y proveyendo productos (información, energía o materia) procesados.

Los elementos, las relaciones entre ellos y los objetivos (o propósitos) constituyen los aspectos fundamentales en la definición de un sistema. Los elementos constituyen las partes u órganos que lo componen. Están dinámicamente relacionados entre sí y mantienen una interacción constante.

FIGURA 14: APLICACIONES DE LA TGS



Fuente: <http://tercercor.blogspot.com/2013/07/sistema-de-informacion.html>

La red que caracteriza las relaciones entre los elementos (red de comunicaciones) define el estado del sistema, esto es, si él está llevando a cabo todas esas relaciones (estado dinámico o estable) o no. Las líneas que forman la red de relaciones constituyen las comunicaciones existentes en el sistema. La posición de las líneas refleja la cantidad de información del sistema y los eventos que fluyen hacia la red que constituye el sistema son las decisiones. Dicha red es primordialmente un proceso de decisión, las decisiones pueden describirse (preverse) en términos de información en el sistema y de estructuración de las comunicaciones.

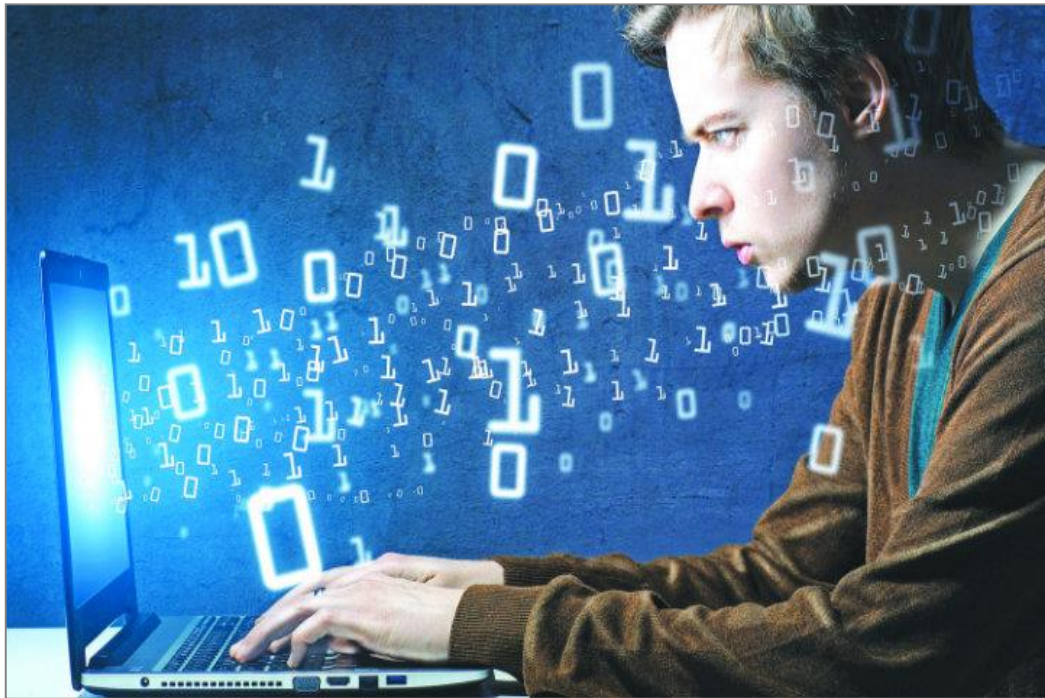
Por consiguiente, en el sistema tenemos un conjunto de elementos (que son las partes u órganos del sistema) dinámicamente relacionados en una red de comunicaciones (como consecuencia de la interacción de los elementos) que realiza una actividad (operación o procesamiento del sistema) con el fin de alcanzar un objetivo o propósito (finalidad del sistema) al operar sobre datos/energía/materia (que son los insumos o entradas de recursos para que el sistema opere) y, así, proveer información /energía/materia (que son las salidas o productos del sistema).

La cibernética se refiere a los sistemas excesivamente complejos y probabilísticos. Los sistemas son conjuntos coherentes de elementos. Los sistemas cibernéticos presentan tres propiedades principales (Beer, 1970, p.34-35): son excesivamente complejos, son probabilísticos y son autorreguladores.

En el fondo el sistema cibernético es una máquina que maneja información, por sus relaciones con el ambiente. La actividad de sus mecanismos

depende de su capacidad de recibir, almacenar, transmitir y modificar información.

FIGURA 15: CIBERNÉTICA EN LA TGS



Fuente: <http://conceptodefinicion.de/cibernetica/#!/bounceback>

Además de los elementos (o partes u objetos), el sistema se caracteriza por las relaciones entre ellos, las cuales constituyen los lazos que unen los elementos (u objetos) entre sí.

El sistema se caracteriza por determinados parámetros. Estos son constantes arbitrarias que determinan, por sus propiedades, el valor y la descripción dimensional de un sistema específico o de un componente del mismo. Los parámetros de los sistemas son: entrada o insumo (Input), procesamiento o transformación (throughput), salida, resultado o producto

(output), retroacción, retroalimentación o retroinformación (feedback) y ambiente.

La moderna teoría de la administración basada en el análisis sistémico se caracteriza por basarse en un punto de vista sistémico, enfoque dinámico, es multidimensional y multinivelable, multimotivacional, probabilístico, multidisciplinario, descriptivo, multivariable, adaptable, etc.

Al referirnos a la Calidad Total y a sus conceptos relacionados, resulta necesario sintetizar y organizar los distintos elementos, que la conforman, ya que los autores los tratan desde diferentes puntos de vista. Nos referimos especialmente a los conceptos de calidad, calidad total y gestión de la calidad total –todos referidos al conjunto de una organización- por un lado; y a los principios de la gestión de calidad total; por otro.

En relación con el primer punto, hay que aseverar que algunos autores emplean el concepto calidad de manera global asimilándolo a los que otros llaman calidad total; en este caso, los primeros suelen señalar que ése es el concepto moderno de calidad, como se entiende hoy, por lo que, en ese sentido, el término calidad total sería una redundancia. Otros investigadores o directivos de organizaciones usan calidad total en vez de gestión de calidad total, o utilizan ambos términos indistintamente.

Con un fin operativo, definiremos en este trabajo el término calidad total como una filosofía de gestión que implica una manera de entender la organización, sus fines y objetivos, a las personas relacionadas con ella y sus procesos. Sólo se puede hablar de la calidad total de una organización y nunca de sus partes; y por otro, hablar hoy de la calidad de una

organización es hablar de la calidad total, ya que según la definición de Gento (1996), estaremos hablando de los componentes estructurales y funcionales de una organización, los cuales deben responder a los criterios máximos de idoneidad que cabe esperar de ellas, y en este caso alude a toda la organización.

2.1.2.5. La Telemática

Es una tecno-ciencia interdisciplinaria entre la Informática y las ciencia de la Comunicación. El término telemática resulta de la fusión de las telecomunicaciones y la informática.

FIGURA 16: APLICACIONES TELEMÁTICAS



Fuente: <https://www.slideshare.net/jackslater92/telematica-74684401>

“Telemática cubre un campo científico y tecnológico de una considerable amplitud, englobando el estudio, diseño, gestión y aplicación de las redes y servicios de comunicaciones, para el transporte, almacenamiento y procesado de cualquier tipo de información (datos, voz, vídeo, etc.),

incluyendo el análisis y diseño de tecnologías y sistemas de conmutación. Es por esto que los sistemas telemáticos en su mayoría forman parte de sistemas informáticos, es decir, son subsistemas de los sistemas informáticos o sistemas de información.

La telemática también incluye servicios como el e-learning, comercio electrónico, TV digital, etc. Véase en: <http://www.cavsi.com/preguntas-respuestas/que-es-telematica/>

2.2. Bases teóricas relacionadas con el tema

2.1.3. Bases Teóricas-Científicas del SIG

2.1.3.1. El Sistema de Información Geográfica (SIG)

Juan Peña, en “Sistema de Información Geográfica aplicadas a la investigación nos dice:

“Los SIG son una nueva tecnología que permite gestionar y analizar la información espacial, y que surgió como resultado de la necesidad de disponer rápidamente de información, para resolver problemas y contestar a preguntas de modo inmediato.

“Es realmente complejo explicar el concepto de SIG y no hay un consenso a la hora de definir un SIG, debido a que integra dentro de un mismo concepto tanto los componentes como las funciones. Así mismo, existen otras muchas definiciones de SIG, algunas de ellas acentúan su componente de base de datos, otras sus funcionalidades y otras enfatizan el hecho de ser una herramienta de apoyo a la toma de decisiones; pero

todas coinciden en que se trata de un sistema integrado para trabajar con información espacial, herramienta esencial para el análisis y toma de decisiones en muchas áreas del conocimiento.”(Juan Peña, 2010:3)

FIGURA 17: SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA



<https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/SIG/Introduccion-SIG.html>

“El sistema de información geográfica se puede definir como una tecnología integradora que une varias disciplinas con el objetivo común del análisis, creación, adquisición, almacenamiento, edición, transformación, visualización, distribución etc. de información geográfica”, Goodchild (citado por Gómez & Barredo, 2005, p.1).

Desde la aparición del primer SIG en los años sesenta, ésta técnica ha pasado por diversas fases de desarrollo alcanzado hoy en día áreas tan

diversas como la simulación de escenarios urbanos (Barredo et al.2004) o el estudio del Desarrollo Sostenible (Campagna, en prensa). Sin embargo, la solución de problemas espaciales complejos sigue siendo una prioridad en el uso de esta tecnología. (ver Longley, et al, 1999)”

FIGURA 18: SIG COMO EXPERIMENTACIÓN



Fuente: <http://www.tysmagazine.com/libro-gratuito-sistema-de-información-geográfica-sig-teoría-y-aplicación/>

Más adelante Gomez & Barredo nos dicen: “Los SIG pueden entenderse como una “caja de experimentación” (Bosque, 1997) lo que permite al investigador, analista o gestor territorial trabajar o plantearse diferentes escenarios virtuales de una determinada región.(...) Todo esto hace de los SIG una potente herramienta de planificación cuando dispone de una base de datos suficientemente amplia a los fines que se plantean.” (Gomez & Barredo, 2006, p.1).

Según Santa Cruz (2003, p.32) para satisfacer la necesidad de capturar, almacenar, transformar, digitalizar, analizar e interpretar la información geo-

referenciable (susceptible de ser localizada sobre la superficie terrestre) surge el Sistemas de Información Geográfica (SIG), como sistemas de procesamiento de datos capaces de tratar, de manera integrada, información de naturaleza geográfica (situación espacial de los elementos) y alfanumérica (descripción espacial de los elementos).

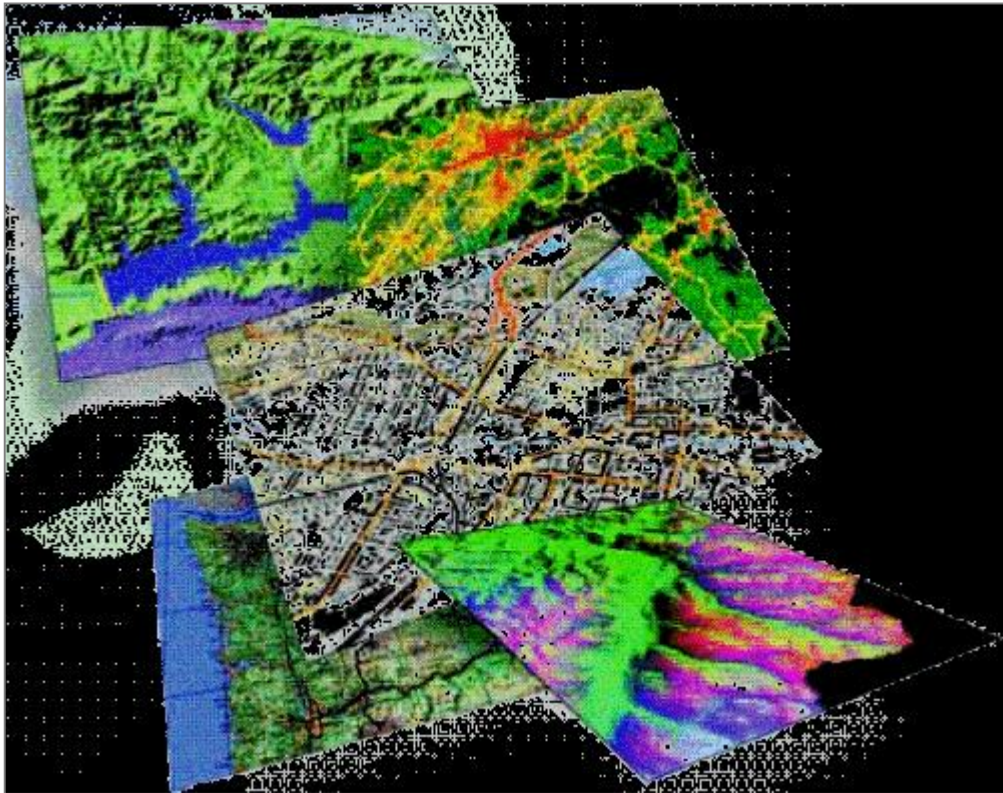
Este proceso incluye la captura, almacenamiento, edición, análisis y representación de los datos. Pero un SIG es algo más que una potente herramienta de gestión de grandes volúmenes de información. Podemos conceptualizarlo como un complejo sistema formado por:

- *Un conjunto de programas y aplicaciones informáticas, que permiten la gestión organizada de datos georreferenciados, y que pueden ser visualizados mediante mapas y planos.*
- *Un esquema de trabajo que garantiza la consistencia de los datos.*
- *Una organización, que establece las relaciones entre los diferentes departamentos que intervienen en el sistema. (Santa Cruz, 2003, p.32)*

Las municipalidades las cuales administran espacios territoriales, manejan una gran cantidad de datos georreferenciables (se dice que estos datos son en un 90%).

Los SIG sirven como herramientas que centraliza la información, que se genera en las diferentes oficinas de las municipales, logrando de esta manera realizar una gestión integrada y vinculada de estos datos.

FIGURA 19: GESTIÓN DE LAS SIG



Fuente: <http://www.topografos.net/2012/01/sistemas-informacion-geografica.html>

La gestión, intervención y planificación de la ciudad requiere de decisiones cada vez más acertadas, y enfrenta a la vez una persistente debilidad de información, ineficiencia y demora de los procesos. Las urgentes necesidades urbanas obligan a las autoridades, inversionistas y servicios a trabajar en la ciudad con los medios de información apropiados, con una adecuada coordinación y celeridad entre iniciativas.

La administración efectiva de los recursos, el mejoramiento de la calidad de vida de la ciudad y la progresiva apertura de la sociedad exigen un desarrollo de los medios de información urbana.

La información de una ciudad es a la vez vasta por su natural magnitud y detalle, y compleja porque involucra distintos tipos de datos (formas de edificios, valores de suelo, diámetros de redes, etc.) y diferentes fuentes o agentes de información (vialidad, obras, urbanización, propiedades, etc.).

La información es una base fundamental para la toma de decisiones: información incorrecta o insuficiente difícilmente sustentaría una decisión adecuada.

FIGURA 20: LA COMPUTACIÓN COMO HERRAMIENTA INFORMÁTICA



Fuente: <https://sites.google.com/site/cgarciniegas/herramientas-informaticas>

Los medios convencionales de manejo de la información urbana (planos escritos y tablas) son evidentemente insuficientes por su limitación física de tamaño (volumen y escala de información que contienen) localización (en determinado lugar), actualización (es necesario rehacerlos completamente

para renovarlos) y coordinación (diferentes medios y datos vinculados al mismo objetivo).

La computación ha dispuesto una nueva herramienta informática cuyas capacidades entregan imprevistas ventajas en el manejo de información como apoyo a los procesos técnicos. Miniaturización, transferencia instantánea, precisión, edición, procesamiento veloz y consistencia, son características propias de la información electrónica.

Por esta razón no han tardado en desarrollarse poderosos sistemas computacionales dirigidos al manejo eficiente en el área. El Sistema de Información Geográfica constituyen el desarrollo más avanzado y difundido, abarcando tanto el manejo de recursos naturales como de zonas urbanas implementado en completos equipos computacionales (main frame o multiusuarios), con vastas memorias (discos ópticos), lectores de mapas (Scanners), pantallas gráficas y de texto, tableros de dibujo electrónico (digitizer tablet), impresoras de tinta (plotters) y un personal permanentemente especializado en el tema.

Además, los softwares han sido desarrollados por equipos de alto nivel que prestan una asesoría y actualización continua a sus instalaciones.

Los programas consisten en una estructura gráfica y de datos alfanuméricos integrados que puede ser alimentados con vastas y distintas fuentes de información (mapas digitalizados o textos) relacionados entre sí, y en base a sub-programas, pueden ser procesadas en distintos aspectos (como modelación geométrica, cálculos de recorrido, etc.).

2.1.3.1.1. Otras definiciones de SIG

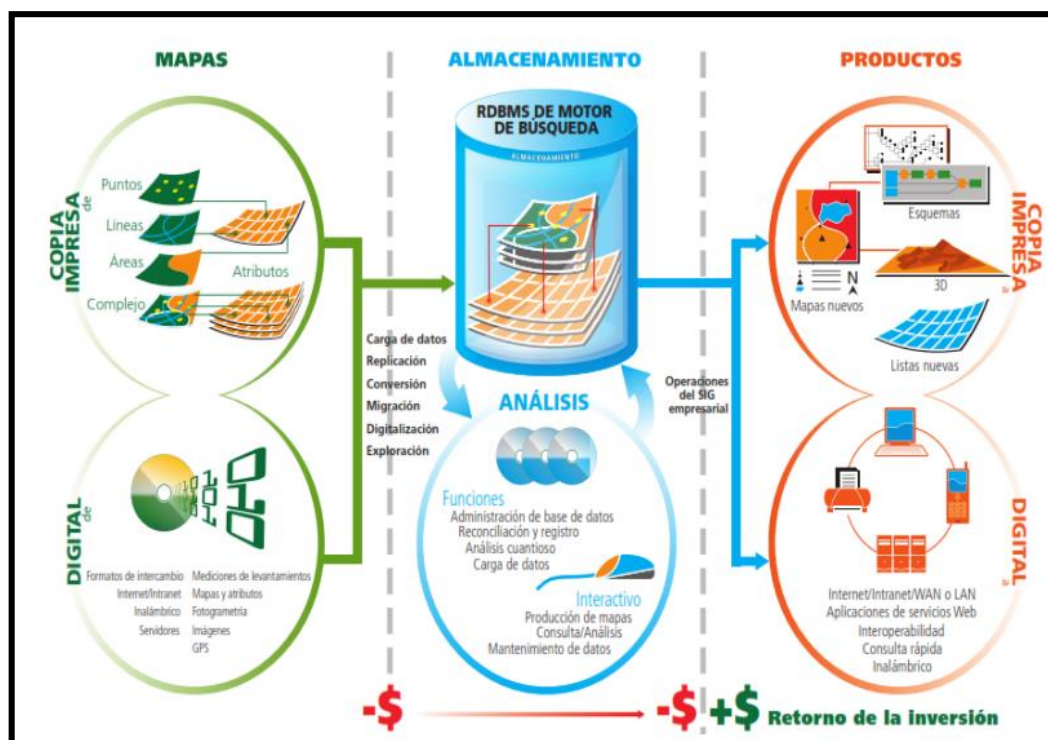
Según David Comas & Ernest Ruiz (1993), no existe consenso en las decenas de definiciones sobre el SIG, sin embargo, suscribe la definición de la National Center for Geographic Information and Analysis, (NCGIA), de los Estados Unidos, que la define como un: “Sistema compuesto por hardware, software, y procedimientos para capturar, manejar, manipular, analizar, modelizar, y representar datos geo-referenciados con el objetivo de resolver problemas de gestión y planificación”. (p.79)

Las primeras definiciones sobre el SIG, fueron planteadas por Burrough, en 1986, y Roger Tomlinson en 1987. Para Burrough (1986), citado por Comas y Ruiz, “Un SIG es un potente equipo instrumental para la recogida, el almacenamiento, recuperación, transformación, y la representación de datos espaciales relativos al mundo real”. (p.6)

Para Roger Tomlinson (2007), el SIG es: “Una tecnología horizontal por cuanto tiene una amplia variedad de usos en el entorno industrial e intelectual (...). Una definición simple no es suficiente.

Para hablar de SIG fuera del contexto de alguna industria o uso específico, necesitamos una herramienta más flexible para explicarlo: un modelo, como el que se muestra en la figura siguiente, que presenta un modelo holístico de un Sistema de Información Geográfica, el cual convierte datos en información útil mediante un análisis” (p.1). Véase el siguiente gráfico.

**FIGURA 21. PARTES DE UN SIG.(TOMADO DE PENSANDO EN SIG,
DE ROGER TOMLINSON,**



Fuente: Pensando en SIG, de Roger Tomlinson,p.2

En este gráfico, el centro puede verse que el SIG almacena datos espaciales, llenos de la información de sus atributos (en la izquierda) vinculada lógicamente, en una base de datos de almacenamiento del SIG, donde las funciones analíticas están controladas de manera interactiva por un operario con el fin de generar los productos informativos necesarios (que se muestran a la derecha). (Tomlinson, 2007, p. 2).

Evaristo Atencio Paredes (1994), recoge varias definiciones del concepto SIG según Clarke86, es el conjunto de herramientas para la colecta y ,almacenamiento., recuperación, transformación, y reproducción gráfica de los datos espaciales del mundo real para un conjunto particular de finalidades. Este conjunto de herramientas constituyen un SIG”

Según Start & Stes,90, citado por Atencio (p.23) *“Los SIG son sistemas o herramientas asistidas por un computador para la captura., almacenamiento, transformación, análisis, y reproducción gráfica de los datos espaciales”*

Desde la aparición del primer SIG en los años sesenta, ésta técnica ha pasado por diversas fases de desarrollo alcanzado hoy en día áreas tan diversas como la simulación de escenarios urbanos o el estudio del Desarrollo Sostenible. Sin embargo la solución de problemas espaciales complejos sigue siendo una prioridad en el usos de esta tecnología.

En 1990, el National Center For Geographic Information and Analysis (NCGIA) de USA los define como *“sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión”* (Peña, 2010, p.4).

Los SIG pueden entenderse como una caja de experimentación, que permite al investigador, analista o gestor territorial trabajar o plantearse diferentes escenarios virtuales de una determinada región. Todo esto hace de los SIG una potente herramienta de planificación cuando dispone de una base de datos suficientemente amplia a los fines que se plantean. (Gomez & Barredo, 2006, p.1).

Un sistema de informaciones cartográficas (SIC), con capacidad para producir nuevas informaciones a través del análisis de datos relacionados,

se denomina un Sistema de Información Geográfica. Esta definición apoya la definición anterior dada por Haring et.al.(1992) cuando dice que la diferencia entre un mapa computarizado y el SIG, es muy estrecha.

FIGURA 22: CODIFICACIÓN INFORMÁTICA



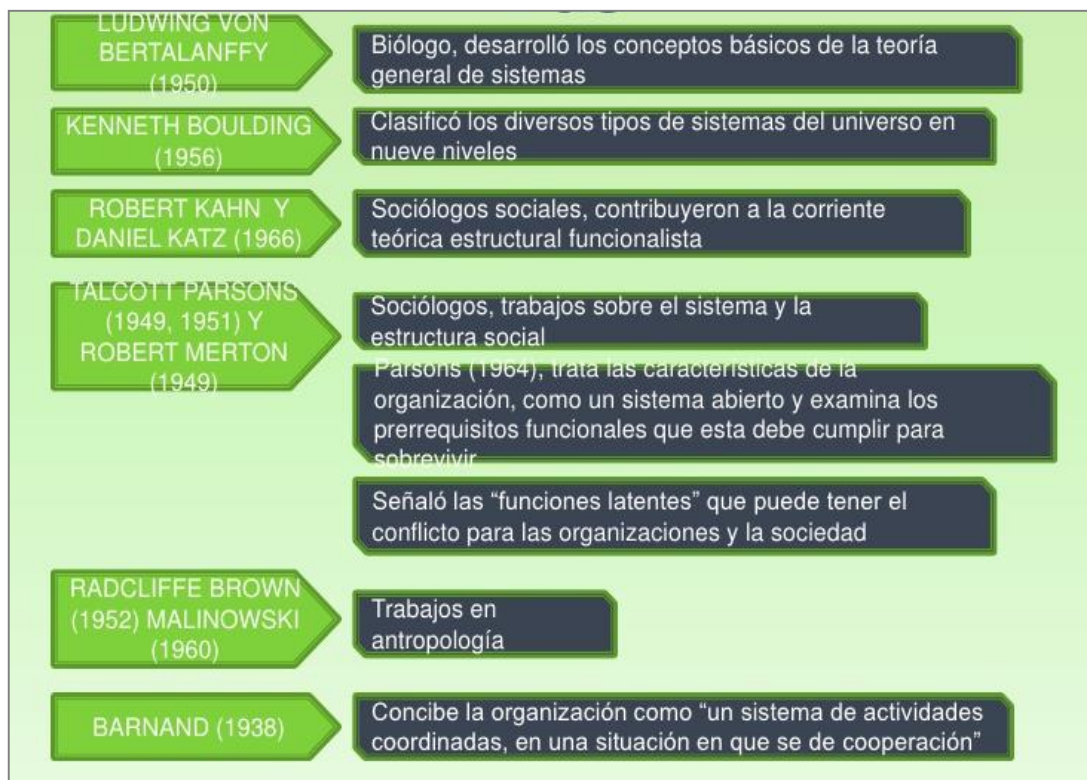
Fuente: <http://quesignificado.com/codificacion/>

Enfatiza Evaristo Atencio cuando dice que los SIG significan mucho más que una simple codificación, almacenamiento y recuperación de datos espaciales. Generalmente estos datos representan un modelo del mundo real, que permiten realizar simulaciones con situaciones específicas, algunas de las cuales no serían posibles en el mundo real. Por eso es importante la capacidad de la realidad y la capacidad de transformación del sistema. Es esta característica del SIG que lo diferencia de la cartografía digital (mapa computarizado) y de la percepción remota.

2.1.3.1.2. Evolución Histórica del SIG

Según Evaristo Atencio,(1994, p.21) un buen Sistema de información que es la base del Sistema de información Geográfica,(SIG) permitió a los Incas el dominio espacial y tecnológico, tecnologías que aún no han sido descifradas hasta hoy. El sistema de los Incas-según Atencio-viene a ser un primitivo sistema de información geográfica.

FIGURA 23: EVOLUCIÓN DE LA SIG



Fuente: <https://es.slideshare.net/holca/tgs-12949416>

Siguiendo a Atencio, John Snow, uso un mapa para mostrar la localización de las muertes por cólera en el centro de Londres, en 1854, de modo que indique el origen y expansión de la contaminación, siendo este un segundo primitivo ejemplo del análisis geográfico.

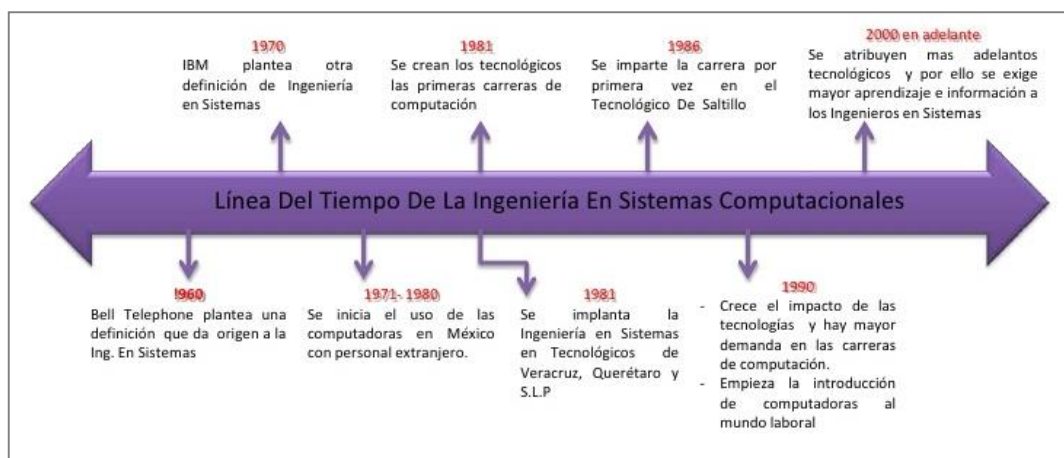
Las bases para la futura aparición de los SIG las encontramos algunos años antes de esa década de los sesenta, con el desarrollo de nuevos enfoques en cartografía temática que parecen predecir las necesidades futuras que un manejo informatizado de esta traerá. El **trabajo desarrollado por John K.Wright en la Sociedad Geográfica Americana**, en especial la publicación de su obra *Elements of Cartography* en 1953, son particularmente importantes. Obras como ésta van ampliando el campo de la geografía cuantitativa hasta que este alcanza un nivel donde puede plantearse, una vez que la informática alcanza una cierta madurez, la unión de ambas disciplinas. Véase: <http://volaya.github.io/libro-sig/chapters/Historia.html>

La primera experiencia relevante en esta dirección la encontramos en 1959, cuando Waldo Tobler define los principios de un sistema denominado MIMO (map in--map out) con la finalidad de aplicar los ordenadores al campo de la cartografía. En él, establece los principios básicos para la creación de datos geográficos, su codificación, análisis y representación dentro de un sistema informatizado. Estos son los elementos principales del *software* que integra un SIG, y que habrán de aparecer en todas las aplicaciones desarrolladas desde ese momento.

El primer Sistema de Información Geográfica formalmente desarrollado aparece en Canadá, al auspicio del Departamento Federal de Energía y Recursos. Este sistema, denominado CGIS (Canadian Geographical Information Systems), fue desarrollado a principios de los 60 por Roger Tomlinson, quien dio forma a una herramienta que tenía por objeto el

manejo de los datos del inventario geográfico canadiense y su análisis para la gestión del territorio rural. El desarrollo de Tomlinson es pionero en este campo, y se considera oficialmente como el nacimiento del SIG. Es en este momento cuando se acuña el término, y Tomlinson es conocido popularmente desde entonces como «el padre del SIG».

FIGURA 24: LÍNEA DE TIEMPO DE SIG



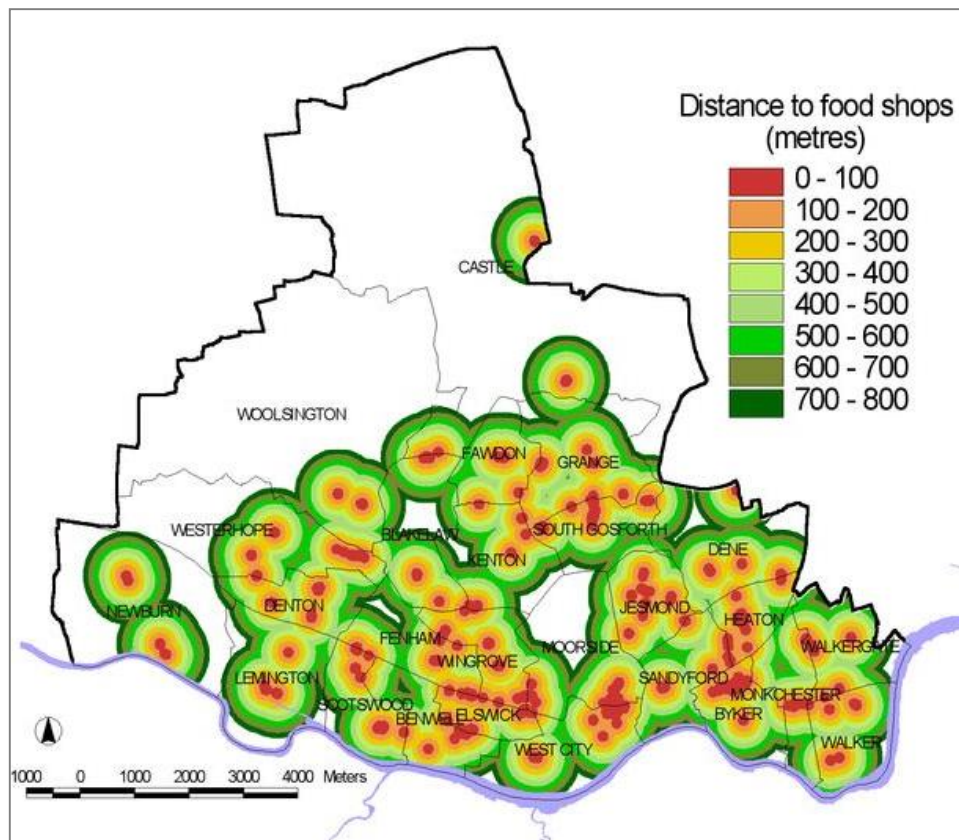
Fuente; <https://sites.google.com/site/mendozamaritzaportsist/1-1-teoria-general-de-sistemas/1-1-1-origenes-y-evolucion-de-ta-teoria-general-de-sistemas>

Inventado el SIG rudimentario fue la base para el desarrollo de técnicas nuevas que hasta entonces no habían sido necesarias. La más importante de ellas es la codificación y almacenamiento de la información geográfica, un problema en absoluto trivial que entonces era clave para lograr una usabilidad adecuada del *software*. **El trabajo de Guy Morton con el desarrollo de su *Matriz de Morton*** jugó un papel primordial, superando las deficiencias de los equipos de entonces, tales como la **carencia de**

unidades de almacenamiento con capacidad de acceso aleatorio, que dificultaban notablemente el manejo y análisis de las bases de datos.:

<http://volaya.github.io/libro-sig/chapters/Historia.html>

FIGURA 25: EXPERIMENTAL CARTOGRAPHY UNIT



Fuente: <https://www.pinterest.com/march7005/experimental-cartographydatascares/>

“Simultáneamente a los trabajos canadienses, se producen desarrollos en Estados Unidos, en el seno del Harvard Laboratory, y en el Reino Unido dentro de la Experimental Cartography Unit. Ambos centros se erigen también como principales desarrolladores de software para la producción, manejo y análisis de información geográfica durante aquellos años.

“En el Harvard Laboratory, ve la luz en 1964 SYMAP, un aplicación que permitía la entrada de información en forma de puntos, líneas y áreas, lo cual se corresponde a grandes rasgos con el enfoque que conocemos hoy en día como vectorial.(...) No obstante, el interés que despertaron las novedosas capacidades del programa para la generación de cartografía impulsó el desarrollo posterior y la evolución hacia sistemas más avanzados.

“En 1969, utilizando elementos de una versión anterior de SYMAP, David Sinton, también en el Harvard Laboratory, desarrolla GRID, un programa en el que la información es almacenada en forma de cuadrículas. Hasta ese momento, la estructura de cuadrículas regulares era solo utilizada para las salidas de los programas, pero no para la entrada y almacenamiento de datos. Son los inicios de los Sistemas de Información Geográfica ráster”

Según, David Comas y Ernest Ruiz, (1993, p.28) los inicios de los SIG, se encuentra hace 25 años, aproximadamente en 1958. Distingue en su cuadro de evolución cinco etapas: 1950,1960, 1970,1980 y 1990. El paso inicial que dio verdaderamente origen a los SIG, en los años cincuenta, fue la cartografía asistida por computadoras.

En Canadá con el Canadian Cartographic Information System (CGIS), concebido y desarrollado a partir de 1966, por Roger Tomlison fue el primer verdadero SIG, y también en utilizar este nombre. (ComasyRuiz, p.36)

Luego vienen los desarrollos realizados en Gran Bretaña y EE.UU.. Este es el caso del ***Atlas of the British Flora***, que utilizando una tabuladora modificada y tarjetas perforadas llegó a producir alrededor de dos mil mapas temáticos.

Es notable también los trabajos realizados por el ***Laboratory for computer Graphics and Spatial Analysis (LGC)***, creado en 1966 por Howard Fisher, un arquitecto que empezó a interesarse por la Cartografía asistida por computadoras, en la Universidad de Harvard. (Comasy Ruiz, p.33).

2.1.3.1.3. Elementos de un SIG

El SIG, debe ser capaz de capturar y almacenar, recuperar, analizar y mostrar datos en formato espacial.

FIGURA 26: ELEMENTOS DE UN SIG



Fuente: <http://slideplayer.es/slide/5437606/>

En consecuencia, sus elementos principales son: la captura y almacenamientos de datos, la recuperación, muestra y dibujo de datos, capacidad de análisis espacial. (Haring, Lounsbury y Frazier, p.116).

Según Comas-Ruiz (1993, p.51), los elementos o componente de un SIG son cuatro: el hardware, el software, la información y la organización.

i) **El Hardware:** es el componente material, físico, constituido por el CPU, el monitor, los dispositivos d entrada (teclado alfa numérico, mouse, escáner), los dispositivos de copia duradera (impresora, plotter, cámara), los dispositivos de almacenamiento (disco, duro, disco óptico)

ii) **El Software:** es el soporte lógico que organiza, dirige y da consistencia a todo el sistema. Está constituido por el sistema operativo y el software SIG, propiamente dicho (Comas-Ruiz, 1993, p.63).

- **El Sistema operativo,** es el intérprete entre el usuario, la información, el software SIG y el hardware. Realiza cinco funciones: gestión de la memoria, acceso al sistema, las comunicaciones, las instrucciones, la gestión de los archivos, y el control de los periféricos. Entre los sistemas operativos más conocidos figura el MS DOS, desarrollado por IBM y Micrososft, y el UNIX.

- **El software SIG,** se puede caracterizar por las funciones que realiza: entrada, gestión, manipulación, análisis y representación.

iii) **Información geográfica:** este es el componente que singulariza al SIG, ya que no hay SIG, sin información geográfica. Es el input más importante en la generación de un mapa SIG. La información se almacena en una o varias bases de datos, organizada y controlada por diversos subsistemas del software. Como dice Comas & Ruiz (1993) “la base de datos geográficos es un conjunto de varios

archivos interrelacionados, que representan la realidad territorial en forma digital” (p.74).

- iv) **Organización:** Este cuarto elemento del Sistema de Información Geográfica se encarga de organizar todos los input o insumos para producir los mapas SIG, que son de mejor calidad que cualquier mapa computarizado.

Para Gómez & Barredo (2006) los elementos del SIG son: el hardware, el software, los datos y el **liveware** o usuario, lo cual es más exacta.

A. El Hardware: es la parte física del SIG, constituido por una computadora personal o las mainframes, un conjunto de periféricos como tabletas digitalizadoras, plotters, escáneres y unidades de almacenamiento y procesamiento de datos, para desarrollar la potencia operativa de los SIG.

B. El Software: es el encargado de realizar las operaciones y manipulación de los datos. En el mercado existen una serie de paquetes de SIG, todos ellos realizan ciertas operaciones en común, pero cada uno presenta aspectos particulares en cuanto al modelo de datos espaciales que utiliza operaciones que puede efectuar y cómo las realiza, manera de almacenar los datos en la base de datos, capacidad de procesamiento de datos y otros. El usuario debe definir en la etapa de planificación del proyecto SIG, qué software se adapta de manera más adecuada a las operaciones y requerimientos planteados.

C. Datos: es el elemento esencial, ya que en base a los datos e informaciones se realizan todas las operaciones posibles de desarrollar en un SIG., además de ser el elemento que requiere mayor esfuerzo para su implementación en un SIG. Según Rowley y Gilbert, citado por Gómez y Barredo, indican que lograr un conjunto de datos operativos para un SIG puede abarcar un 70% del costo total del proyecto y según otros puede alcanzar al 85% del costo total.

D. El Usuario: definido por Maguire, citado por Gómez y Barredo como Liveware es considerado como el elemento más importante de un SIG, siendo representado por técnicos expertos en el manejo del SIG, encargados del diseño, implementación y uso del SIG. El éxito de los resultados y solución de problemas que aporta un SIG, dependen de un 50% del usuario, un 30% de los datos, un 10% del hardware y el otro 10% del software. (p.3-5).

Para Peña (2010), los componentes necesarios para llevar a cabo las tareas de un S.I.G. son los siguientes:

Usuarios: Las tecnologías S.I.G. son de valor limitado sin los especialistas en manejar el sistema y desarrollar planes de implementación del mismo. Sin el personal experto en su desarrollo, la información se desfasa y se maneja erróneamente, y el hardware y e software no se manipula con todo su potencial.

FIGURA 27: SOFTWARE DE UN SISTEMA



Fuente: <http://comofuncionaque.com/que-es-el-software/>

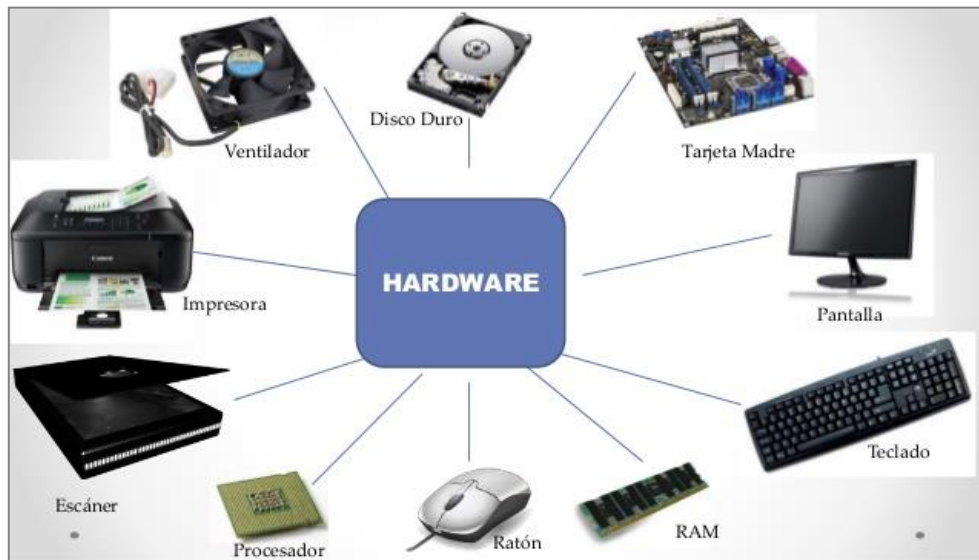
Software: Los programas S.I.G. proporcionan las herramientas y funcionalidades necesarias para almacenar, analizar y mostrar información geográfica. Los componentes principales del software S.I.G. son:

- Sistema de manejo de base de datos.
- Una interfase gráfica de usuarios (IGU) para el fácil acceso a las herramientas.
- Herramientas para captura y manejo de información geográfica.
- Herramientas para soporte de consultas, análisis y visualización de datos geográficos.

Actualmente la mayoría de los proveedores de software S.I.G. distribuyen productos fáciles de usar y pueden reconocer información geográfica estructurada en muchos formatos distintos.

Hardware: Los S.I.G. funcionan en un amplio rango de tipos de ordenadores desde equipos centralizados hasta configuraciones individuales o de red. Esta organización requiere de hardware específico para cumplir con las necesidades de cada aplicación.

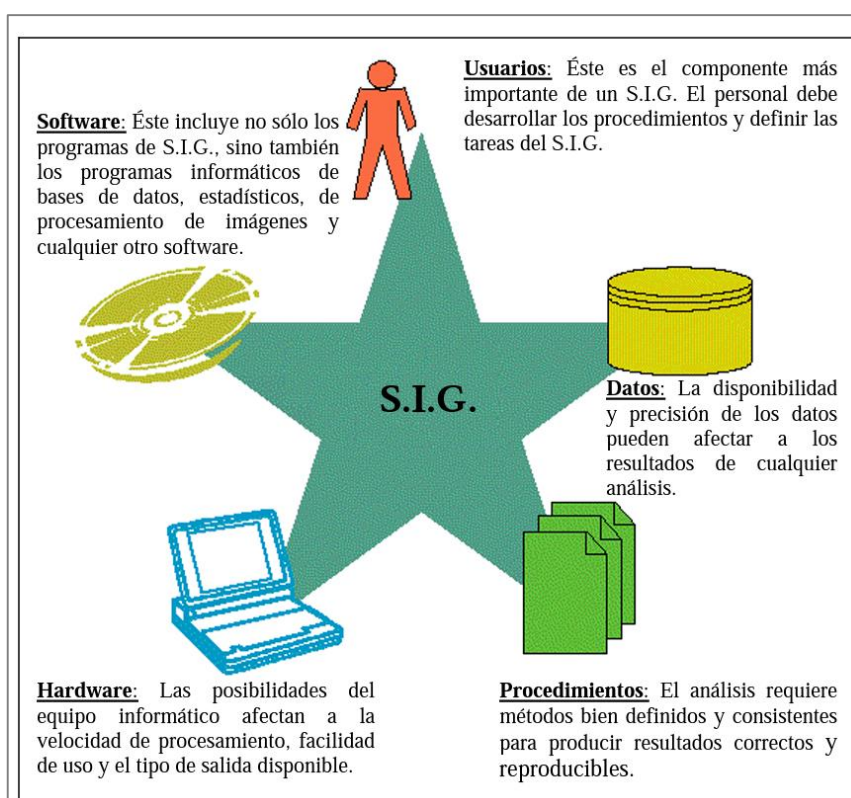
FIGURA 28: HARDWARE DEL SIG



Datos: El componente más importante para un S.I.G. es la información. Se requieren buenos datos de soporte para que el S.I.G. pueda resolver los problemas y contestar a las preguntas de la forma más acertada posible. La consecución de buenos datos generalmente absorbe entre un 60 y 80% del presupuesto de implementación del S.I.G., y la recolección de los datos es un proceso largo que frecuentemente demora el desarrollo de productos que son de utilidad. Los datos geográficos y alfanuméricos pueden obtenerse por recursos propios u obtenerse a través de proveedores de datos. Mantener, organizar y manejar los datos debe ser política de la organización.

Métodos: Para que un S.I.G. tenga una implementación exitosa debe basarse en un buen diseño y en unas reglas de actividad definidas, que son los modelos y las prácticas operativas exclusivas en cada organización. De estos componentes, el hardware (ordenador), el software (programas del ordenador) y un contexto apropiado de organización, que incluye personal capacitado, son fundamentales. Los usuarios pueden superar con frecuencia los obstáculos de los otros componentes del S.I.G., pero no a la inversa. El mejor software y hardware del mundo no pueden compensar la incompetencia del quien los maneja. Véase la siguiente figura.

FIGURA 29. COMPONENTES DE UN SIG



Fuente: Tomado de sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio, de Peña Llopis

2.1.3.1.4. Recursos básicos de un SIG

Según Dias (1991), citado por Evaristo Atencio (1994, p.25) los recursos básicos ofrecidos por un SIG son amplios e ilimitados.

FIGURA 30: RECURSOS BÁSICOS DE UN SIG

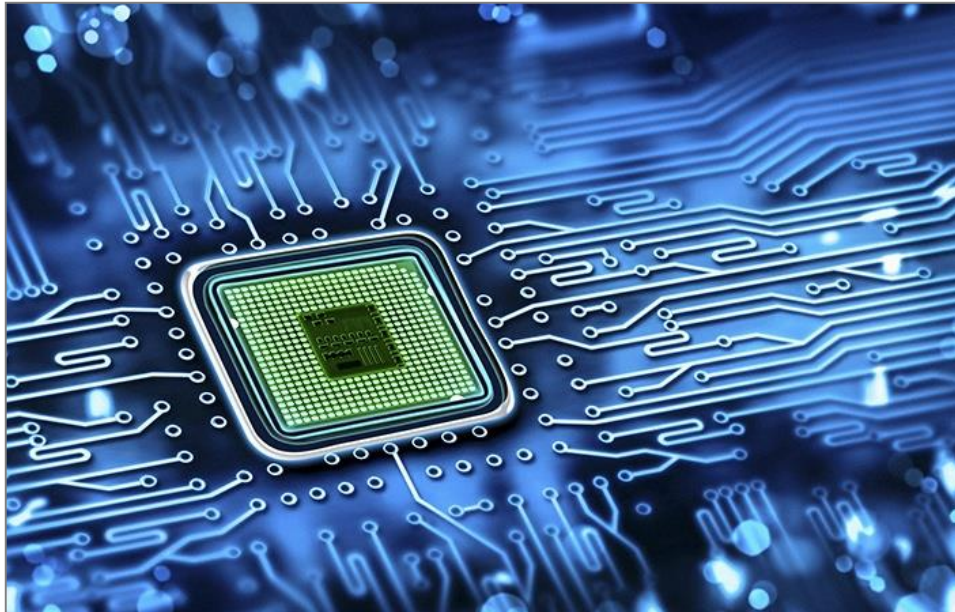


Figura: <http://www.islabit.com/77575/elegir-el-hardware-correcto.html>

Los principales son:

- 1) **Ampliación o enderezamiento:** es el recurso más conocido del SIG y es idéntico a los recursos usados en el CAD , pues pertenece al editor gráfico. Son comunes hoy capacidad de ampliación de hasta 10 puntos por eje de coordenadas. Esto significa que podemos saltar instantáneamente de escala de 1:1 para la escala de 1: 1.000.000.000
- 2) **Tematización:** Es la capacidad de los sistemas de separar en niveles, capas, o estratos distintos (también llamados layers) los diferentes temas, fundamentalmente deseados en las aplicaciones de un SIG.

- 3) **Medición:** Se estructuran a partir de figuras geométricas puras; todos los editores poseen recursos para la extracción de dimensiones lineales (longitudes y alturas) angulares y de superficie. Algunos se extienden a las volumétricas y esféricas (recuérdese de los problemas de múltiples sistemas de proyección).

- 4) **Edición Gráfica:** Salvo en las estructuras topológicas la edición de cualesquiera de entidades geométricas también es un recurso del editor, cuya denominación es editor gráfico. La edición se da en analogía a la edición manual de un diseño: se extinguen líneas, se extienden rectas, se concuerdan elementos. (Atencio, 1994, p.26).

- 5) **Atribución:** para grandes volúmenes de informaciones descriptivas y su acceso a investigaciones booleanas, no son suficientes los recursos disponibles en los editores gráficos. Se necesita de una interface y de un DBM (administrador de base de datos). Una atribución es el recursos de editar, consultar e investigar informaciones descriptivas asociadas a los objetos de nuestro SIG.

El resultado de la investigación o consulta puede ser un relatorio impreso o un mapa temático, conteniendo la distribución geográfica de la cuestión, el monitor o el mapa ploteado. (Atencio, 1994, p.27)

- 6) **Análisis:** Son recursos muy restrictivos en las estructuras vectoriales y dominantes en las estructuras topológicas y rastrean semejantes a las investigaciones de atribución. (Atencio, 1994, p.28)

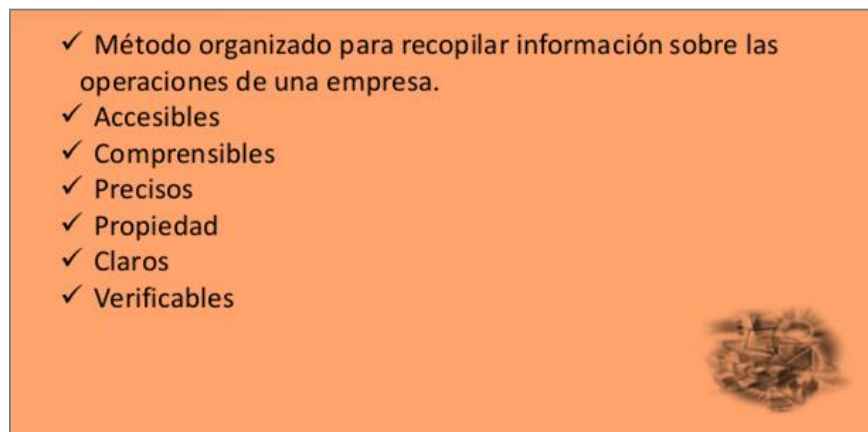
7) Otros Recursos:

- a) **Las redes (networks)**, son un recurso destinado al gerenciamiento de flujos o sea en qué dirección y con qué volumen/unidades, discretas o continuas se desarticulan en los caminos interconectados y posibles de un modelo espacial.
- b) **Los DTM (Digital Terrain Model)** o modelo digital del terreno son recursos destinados a tridimensionalizar el modelo del medio físico. Semejante a los objetivos de representación en curvas de nivel, los DTM son recursos para la producción y análisis del modelo planimétrico del terreno. (Atencio, 1994, p. 28).

2.1.3.1.5. Características funcionales de los SIG

Normalmente el SIG realiza las siguientes funciones básicas: función de adquisición, función de gerenciamiento, función de análisis y función de exhibición de resultados:

FIGURA 31: CARACTERÍSTICAS DE LOS SIG



Fuente: <https://pt.slideshare.net/CIDEC/sig-33514177/9>

- ✓ **La función de Adquisición:** está relacionada con la conversión de información analógica en digital. La recolección de los datos es proveniente de diversas fuentes como fotografías aéreas, ortofotos, levantamientos topográficos y aero-fotogramétricos, imágenes satélite (Landsat o Spot), mapas bi o tridimensionales, cartas, informes estadísticos, levantamientos de población, y otras fuentes de informaciones. obtenidas mediante restituidores (analógicos, analíticos, digitales o ortofotográficos), ortoproectores, cintas magnéticas, digitalizadores y entrada de datos vía el teclado. (Atencio, op.cit, 29)

- ✓ **Función de Gerenciamiento:** consiste en la inserción, remoción, o modificación de los datos, siendo normalmente realizada a través de un Sistema de Gerenciamiento del Banco de datos-SGBD- que normalmente comporta las siguientes tareas:
 - ❖ Almacenamiento en banco de datos
 - ❖ Mantenimiento y recuperación de datos
 - ❖ Preservación de la integridad de los datos
 - ❖ Control del proceso. (Atencio,1994, p.29)

 - ❖ Manipulación de archivos (crear, insertar, modificar)

- ✓ **Función de Análisis:** efectúa o examina los datos que contengan informaciones relacionadas, a fin de generar nuevas informaciones que atiendan las diversas visiones externas permitidas por el sistema. En esta etapa se pueden realizar las siguientes tareas:

- ❖ Selección y agregación de informaciones
 - ❖ Control de la geometría y topología
 - ❖ Conjugación de informaciones temáticas
 - ❖ Extracción de informaciones estadísticas. (Atencio,op.cit, 29)
- ✓ **Función de Exhibición de Resultados:** se refiere principalmente a la representación de los resultados de los datos manipulados y podrá ser exclusivamente constituida por los datos no-gráficos.
- Naturalmente para que esas funciones atiendan a sus finalidades el SIG efectúa operaciones, uniones, y combinaciones de los datos espaciales como los no-espaciales: (Atencio, op.cit.29).
- a) **Operaciones espaciales:** muchos programas computacionales usados como planillas electrónicas (Lotus), paquetes estadísticos (Statigraph), o paquetes de diseño (Auto CAD), pueden manipular datos espaciales. Porque entonces ellos no son usualmente identificados como SIG. En general un SIG es solamente SIG cuando permite operaciones espaciales. Sobre los datos.Cada operación debe responder a preguntas espaciales.(Atencio, 1994, p.30).
- b) **Unión de datos:** solamente el SIG puede unir datos gráficos y no gráficos (o conjunto de los mismos).

2.1.3.1.6. Aplicaciones del Sistema de Información Geográfica

Las aplicaciones más frecuentes de los SIG se han estructurado en cuatro grandes grupos, que pasamos a mencionar:1) Aplicaciones Bióticas, 2)

Aplicaciones en Administración y Gestión, 3) Aplicaciones Socio-económicas, y 4) Aplicaciones de Carácter Global (Comas & Ruiz, 1993, p.5-23).

A. Aplicaciones Bióticas

Ahora que estamos viviendo en la era de cambio climático, no natural, sino generada principalmente por los países super-industrializados, principalmente EE.UU, la UE, China, Japón , necesitamos gestionar sosteniblemente nuestro medio ambiente, los recursos naturales, la agricultura y la ganadería, sino queremos asistir al fin de la historia , la destrucción de la vida humana y de todo forma de vida en nuestra Madre Tierra (Pacha Mama). En ese propósito el SIG, es la herramienta adecuada para la toma de decisiones oportunas.

- **Agricultura y usos del suelo**

La agricultura, la ganadería son las actividades esenciales para una política de seguridad alimentaria, por tanto, el uso adecuado de los SIG, para la adquisición y almacenamiento de datos, recuperación y análisis de datos, gerenciamiento de datos agrícolas, es la recomendación imprescindible. Como dice Comas y Ruiz, la información acerca de la situación agrícola o del uso del suelo que se da en un determinado territorio constituye información imprescindible en nuestros días. (Comas & Ruiz, 1993, p.6).

En épocas pasadas al uso del SIG, se utilizaban técnicas tradicionales como los datos estadísticos, informes de campo, mapas, cartas

topográficas y aerofotogramétricas, la fotointerpretación de fotografías aéreas verticales y la teledetección de imágenes satélite (Landsat o Spot).

FIGURA 32: LOS SIG EN LA AGRICULTURA



Fuente: <http://www.agroconsultoraplus.com/sistemas-informacion-geografica-agricultura/>

El gran cambio que significó el uso de los SIG, permitieron superar la tarea de recoger datos estadísticos sobre el territorio. Así por ejemplo con el SIG es posible integrar los datos procedentes de los satélites con datos meteorológicos para pronosticar las cosechas. También es factible decidir qué tipo de explotación agrícola es la más adecuada en cada lugar y situación, teniendo en cuenta el suelo, el agua y el clima.

Algunos ejemplos del uso de los SIG en actividades agrícolas son: el Canadian Geographic Information System (CGIS), o el caso de Coordinated Information on the European Environment Program (CORINE), en el que el Estado español se encuentra involucrado.

- **Gestión de Recursos Naturales**

Se refiere al tipo y distribución de dichos recursos en la superficie del planeta, como por ejemplo los recursos minerales, localización de zonas ricas en aguas (de superficie o subterráneas) o las zonas con suelos del tipo I, para la agricultura o zonas ricas en yacimientos de hidrocarburos. Además, puede proporcionar datos sobre población y poblamiento, ubicación de mercados, vías de comunicación, y contaminación ambiental (polución atmosférica, hídrica, y de suelos).

FIGURA 33: GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES



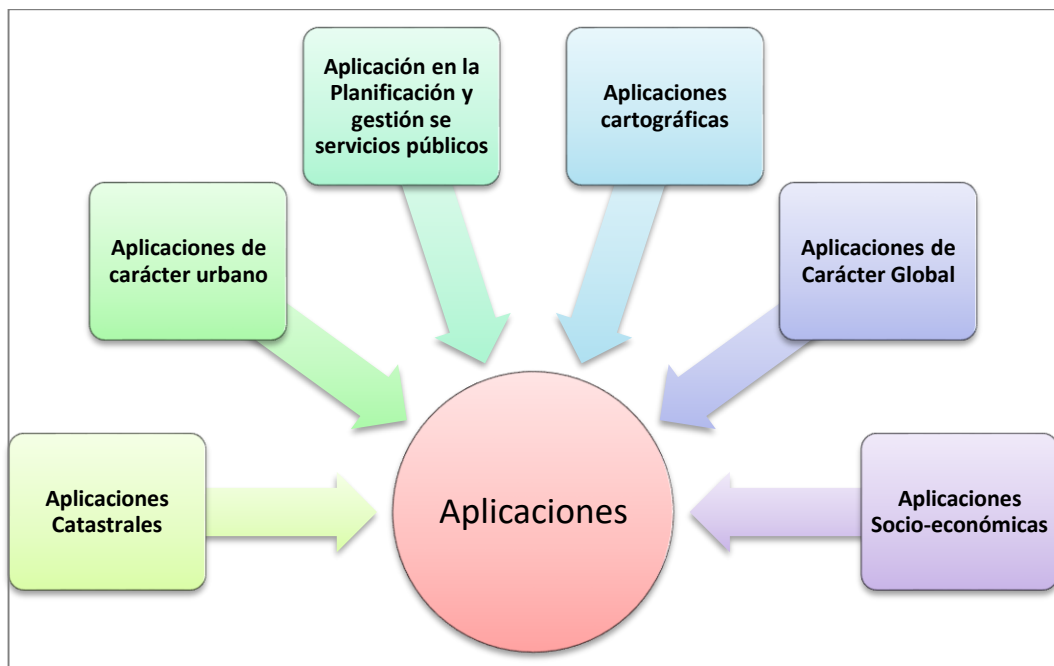
Fuente: <https://www.ciidiroaxaca.ipn.mx/revista/?q=node/26>

Las herramientas de análisis espacial que proporciona los SIG, como la superposición de polígonos (layer), los análisis de proximidad, la generación de modelos o las simulaciones, tienen un papel clave para poder lograr los objetivos del estudio. (Comas & Ruiz, op.cit. 8).

B. Aplicaciones en Administración y Gestión.

Después de las aplicaciones bióticas, las aplicaciones en administración y gestión son las más numerosas y las más importantes. Veamos:

FIGURA 34: APLICACIONES EN ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN



Fuente: Elaboración propia

- **Aplicaciones Catastrales:**

Se conocen como Land Information System o Sistemas de información territorial, (SIT) y se define como: una herramienta legal, administrativa y

económica para la toma de decisiones y ayuda en el planeamiento y el desarrollo que se compone por un lado de una base de datos, del territorio referenciados espacialmente y por otro lado a los procedimientos y las técnicas para recoger, actualizar, procesar, distribuir sistemáticamente esos datos.

Los SIT han derivado en Sistema de Información Catastral (SIC), por ejemplo, el que se emplea en el Estado Español. Su objetivo principal es disponer de una información geográfica completa que permita llevar a cabo una buena gestión catastral. (Comas & Ruiz, op.cit 10).

FIGURA 35: APLICACIONES CATASTRALES



Fuente: <https://setiatec.com/setiatec.com/Novidades/2018/02/27/vehiculos-aereos-no-tripulados-en-aplicaciones-catastrales/>

La ley de Municipalidades del Perú, la 27972, establece en su artículo 79, inciso 1.4.2. dentro de las funciones específicas, la elaboración y mantenimiento del catastro urbano y rural.

Y en el reglamento de la Ley 28294 (Ley que crea el Sistema Nacional Integrado de Catastro y su Vinculación con el Registro de Predios), en el Capítulo VI, en el artículo 37 (Generación y Mantenimiento de la Base de Datos Catastrales), señala que: “La generación, almacenamiento, mantenimiento y uso de la BDC se administrará con la ayuda de un Sistema de información Geográfico – SIG.”

- **Aplicación en la Planificación y gestión De servicios públicos**

Los SIG, para la aplicación al planeamiento y gestión de servicios públicos, convive con Sistemas de Cartografía asistida por computadora, los sistemas de diseño asistido por computadora del tipo CAD o los sistemas de gestión de base de datos (SGBD).

FIGURA 36: APLICACIÓN EN LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS



Fuente: <http://www.planificacion.gob.ec/ejecutivo-analizo-la-gestion-de-los-servicios-publicos-en-el-territorio/>

Los usuarios por excelencia de los SIG aplicado a la planificación y gestión de servicios públicos son las empresas prestatarias de dichos servicios como SEDAPAL, empresa de luz, Telefónica, televisoras en el Perú.

- **Aplicaciones de carácter urbano**

Es habitual que la municipalidad trate temas como la gestión del catastro, la gestión de servicios públicos (alcantarillado, o transporte urbano), el control medioambiental, la planificación urbana, etc. Otras áreas de aplicaciones urbanas son: control de edificaciones, gestión de comicios electorales, control de emergencias, gestión de recursos urbanos, análisis de localización, funciones catastrales, gestión medio ambiental, gestión del transporte público, mantenimiento y control de la vía pública. (Comas & Ruiz, op.cit. 14)

- **Aplicaciones cartográficas**

Los Institutos Geográficos Nacionales de todos los países aplican el SIG, para obtener mapas cartográficos, temáticos de gran precisión, cartas aerofotogramétricas de gran escala o mediana escala sobre la base de información aerofotogramétrica, fotointerpretación y teledetección de imágenes satélite.

- **Defensa y Seguridad**

También en este sector, el uso de los SIG ha demostrado su eficiencia, eficacia, efectividad y relevancia en la consecución de objetivos y metas para la defensa nacional y la seguridad ciudadana. Como ejemplo en la defensa nacional quedó demostrado en la guerra contra Irak, por parte de

Occidente (EE.UU. y Europa). En ese conflicto, EE.UU poseía la mejor información geográfica, mediante el manejo del SIG, y otros sistemas ultramodernos proporcionados por los satélites, mientras que Irak no los poseía.

En la seguridad ciudadana, hoy que la violencia ha crecido en el mundo, también los SIG, y la información satelital, GPS, está proporcionando la información imprescindible para desarticular los focos de violencia generados por el narcotráfico, la delincuencia de todo tipo.

- **Aplicaciones Socio-económicas**

FIGURA 37: CENSOS Y ESTADÍSTICAS DE POBLACIÓN PERU



Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Censo_peruano_de_2007

Censos y estadísticas de población

La información demográfica es vital en aspectos como el planeamiento general, por ejemplo, en proyectos de construcción de nuevas escuelas en zonas de alta densidad demográfica escolar o de nuevas vías de

comunicación. El componente espacial de esa información es claro y evidente. (Comas & Ruiz, op.cit. 19)

- **Análisis de mercado**

El uso de los SIG, en el análisis del mercado, cobró importancia a partir de la década de los ochenta, complementando a los estudios de marketing. Este tipo de análisis necesita disponer de información espacial, que permitan a las empresas tener los datos necesario para localizar y caracterizar la demanda y la competencia existentes. (Comas & Ruiz, op.cit.19).

FIGURA 38: ANÁLISIS DE MERCADO



Fuente: <http://paola-31.blogspot.com/>

- **Aplicaciones de Carácter Global**

Ha servido y sirve para estudios globales de nivel continental, como el famoso Programa CORINE, para la Comunidad Europea, con el fin de coordinar y asegurar la consistencia de la información sobre el estado del

medio ambiente y los recursos naturales, de la CE, que se estableció en 1985 (Comas y Ruiz, p. 21).

2.2.2. La Pertinencia y Calidad de la Información Geográfica en la Gestión Municipal en la Toma de Decisiones

Los datos son la representación concreta de hechos, estos son el antecedente necesario para el conocimiento de un fenómeno. Un juego de datos interrelacionados forma una base de datos (colección de datos) que esta almacenada en formato digital. La información se obtiene de la base de datos para un propósito determinado y es el fruto de un proceso interpretativo conducido por el usuario que añade valor. La información debe ser obtenida a través de varios medios, habilidades o técnicas basados en nuestro conocimiento.

A.-Información Geográfica

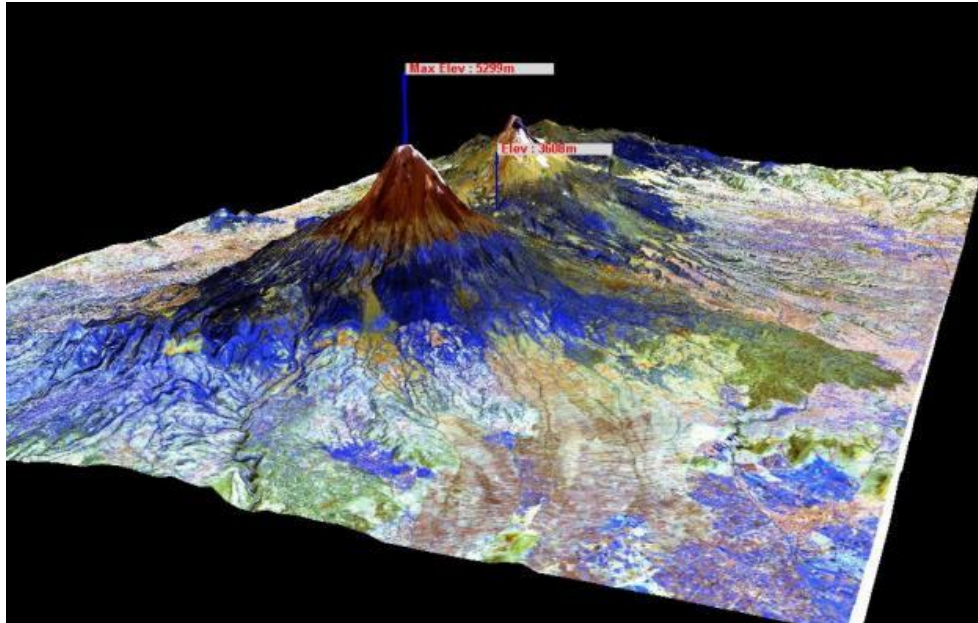
Con respecto al concepto de información geográfica encontramos en la literatura especializada una diversidad de definiciones, al respecto. Para efecto del presente estudio asumiremos la siguiente definición.

Kubo (citado por Atencio. Paredes, 1994) asevera que información geográfica es “un conjunto de datos (físicos y sociales) cuyo significado contiene una asociación o relación con una localización específica”

Los datos geográficos tienen una naturaleza combinada que los hace peculiares, les otorga un atractivo especial a la vez que una dificultad añadida. Las características esenciales de los datos geográficos son

cuatro: **posición, atributos temáticos o descriptivos, relaciones espaciales y tiempo** (Aronoff, 1989, p.162).

FIGURA 39: INFORMACIÓN GEOGRÁFICA



Fuente: <https://www.mindomo.com/mindmap/sistema-informacion-geografica-8b44b54e201c41ed98ec1b250f464dc1>

B.- La Posición de una entidad geográfica

Dicha característica es fundamental y responde bien a la cuestión «¿Dónde está localizada la entidad A?» o bien a la cuestión «¿Qué entidad hay en la posición F?».

La localización es referida como georreferenciación para hacer resaltar en que una entidad se localiza en relación al geoide terráqueo, que es una representación geométrica-matemática de la Tierra.

La **georreferenciación** directa y continua (es necesario fijar unos procedimientos estándares de representación y de georreferenciación sobre el geoide, como las proyecciones cartográficas y los sistemas de

coordenadas, respectivamente) basada en la utilización de una red de coordenadas, establecidas a nivel global o terrestre.

FIGURA 40: GEORREFERENCIACIÓN



Fuente: <http://www.pululart.info/q%C3%BAe-es-caracter%C3%ADsticas-y-algunas-ventajas-de-la-geolocalizaci%C3%B3n/2013/04/>

La georreferenciación indirecta está basada en relacionar las entidades geográficas a localizar con unidades administrativas tales como la dirección postal, el número del distrito o el código del municipio.

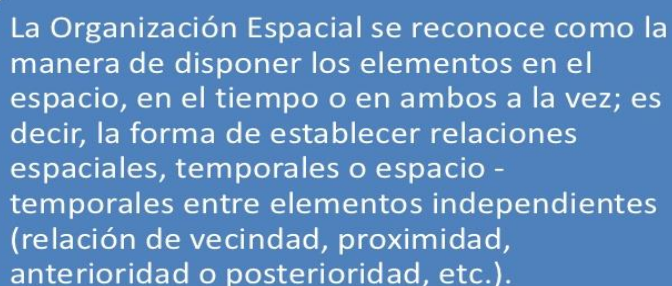
C.- Los Atributos temáticos

Los atributos temáticos, responden a la cuestión «¿Qué es ?» y recogen las características descriptivas de los elementos geométricos. El término atributo en solitario se refiere en realidad a los atributos de tipo no espacial o temático, y no suele referirse a los atributos geométricos.

D.- Las relaciones espaciales en el tiempo

LAS relaciones espaciales, determinan las interrelaciones geométricas de las entidades espaciales. La definición de estas interrelaciones geométrico-espaciales es una tarea complicada por dos motivos esenciales. En primer lugar, porque las interrelaciones son en sí mismas complicadas y en segundo lugar porque no es nada simple poderlas transmitir al sistema. En la terminología de los SIG, la determinación de las relaciones espaciales se le denomina estructuración topológica o construcción de la topología.

FIGURA 41: ORGANIZACIÓN ESPACIAL



La Organización Espacial se reconoce como la manera de disponer los elementos en el espacio, en el tiempo o en ambos a la vez; es decir, la forma de establecer relaciones espaciales, temporales o espacio - temporales entre elementos independientes (relación de vecindad, proximidad, anterioridad o posterioridad, etc.).

Fuente: <https://es.slideshare.net/mvsegura/nociones-espaciotemporales>

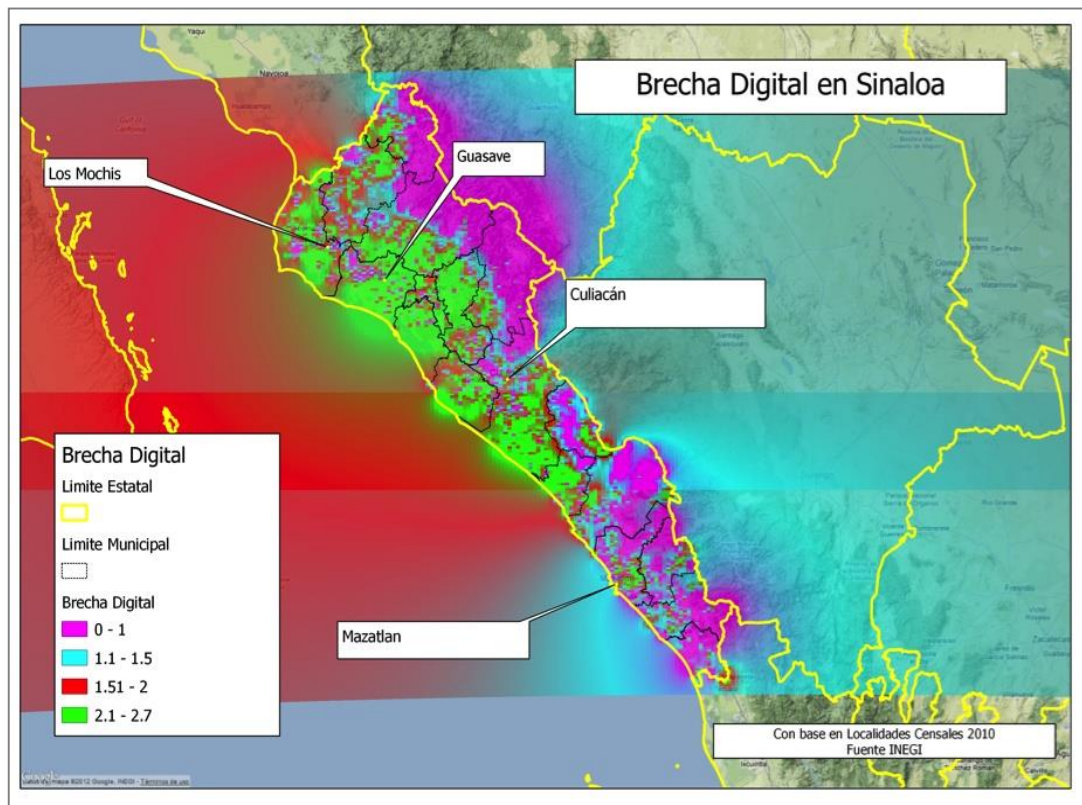
E.- El tiempo

Es una característica que nos determina el momento o la etapa temporal que representan. Es muy importante saber esta característica porque la información es muy cambiante con el tiempo, de tal forma es necesario saber la temporalidad de la información para aplicar de una mejor manera esta información. La información geográfica está almacenada en una o varias bases de datos, organizada y controlada por diversos subsistemas del software.

La base de datos geográficos es un conjunto de varios archivos interrelacionados, que representan la realidad territorial de forma digital. La base de datos almacena el conocimiento, y es independiente de la estructura física dónde se almacenan los datos-, y de la estructura lógica cómo se gestionan los datos.

Todos estos procedimientos están a cargo del subsistema gestor de la base de datos o SGBD (Braceen & Webster, 1990:36).

FIGURA 42: DATOS GEOGRÁFICOS



Fuente: <https://u-gob.com/datos-geograficos-abiertos/>

La forma y el funcionamiento de la base de datos geográficos depende de varios factores tales como : la naturaleza compuesta de los datos geográficos (que se descomponen en el elemento cartográfico y en sus atributos temáticos), la sintaxis de representación de los elementos

cartográficos (basándose en un conjunto limitado y convencional de elementos geométricos, las primitivas gráficas –puntos, líneas y polígonos- todos ellos georreferenciados); aparece la existencia de dos grandes tipos de modelos conceptuales de la realidad geográfica, de los cuales derivan sendas variantes, y varias estructuras de datos: el vectorial y el ráster; encontramos los modelos lógicos, es relevante el tipo de base de datos escogida y plantearse que soluciones son viables.

La sintaxis de la información geográfica: se refiere a la forma como ordenamos y enlazamos los datos para representar el territorio. Existen múltiples posibilidades de representar y organizar los datos geográficos y de elaborar información a partir de ellos.

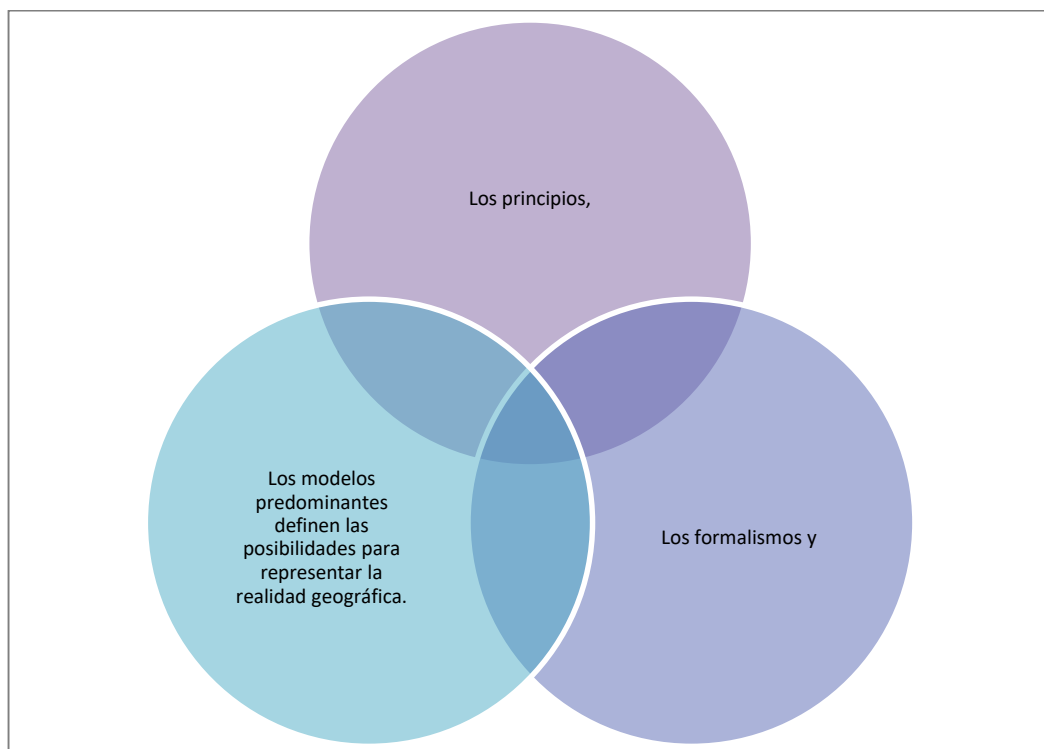
Cuando hacemos referencia a los principios nos estamos refiriendo a un conjunto de conceptos fundamentales que guían la organización de información. Uno de ellos es la distinción entre los datos cartográficos; como la línea que representa una carretera, y los datos temáticos, como la anchura, el tipo de vía, o el número de vehículos diarios, para obtener una información geográfica (Bosque Sendra, 1992). Otro principio es el empleo de un número limitado de elementos gráficos, las primitivas gráficas, para representar entidades geográficas, siendo las esenciales el punto, la línea y el polígono.

Los formalismos son las reglas lógicas y matemáticas de representación y organización de la información geográfica en la base de datos. Consideramos que uno de los formalismos más frecuentes es el tratamiento por separado de los datos cartográficos y los datos temáticos, siendo

muchas veces almacenados y gestionados en base de datos autónomos pero interrelacionadas.

Por modelos dominantes entendemos la concreción operativa de toda la sintaxis del territorio, lo cual depende en general del nivel de desarrollo de la tecnología y en particular de las prestaciones del software disponible.

FIGURA 43: LOS TRES ELEMENTOS SINTÁCTICOS PRESENTADOS



Fuente: Elaboración propia

Todos estos elementos intervienen en una secuencia que empieza en la percepción de la realidad territorial y termina en el almacenamiento de millones de bytes en soportes físicos de almacenamiento, como el disco fijo del sistema.

FIGURA 44: SOFISTICACIÓN DE TECNOLOGÍA Y SU COMPLEJIDAD



Fuente: <http://mundoejecutivoexpress.mx/tecnologia/2014/01/07/>

sofisticacion-cibercrimen-alerta-kaspersky

La sofisticación de la tecnología y su relativa complejidad a menudo hacen obviar que anteriormente a la digitalización son necesarios algunos tratamientos, y que éstos forman también parte del proceso de representación del territorio en el sistema de información. Comprendemos el proceso de conceptualización y organización de información geográfica en el sistema como una secuencia de cuatro fases bastante claras; la selección de una parte de la realidad, de acuerdo con los propósitos del observador y los medios técnicos disponibles.

La segunda fase es la representación conceptual (la síntesis de las visiones parciales). En base a los principios, los formulismos y el modelo a usar posteriormente se identifican el fenómeno geográfico, se describen sus características y las interrelaciones entre las entidades geográficas. El

resultado es un modelo conceptual de la realidad suficientemente simple para que sea captado posteriormente por el modelo lógico, pero a la vez suficientemente complejo para dar cabida a las visiones parciales del territorio que el modelo conceptual integra.

En síntesis, el proceso de representación del territorio en la base de datos sigue cuatro fases: visión de la realidad, modelización conceptual, modelización lógica y modelización física.

2.1.3.2. La Eficacia de la toma de decisiones en la gestión administrativa de las municipalidades.

Para que la municipalidad pueda cumplir de manera efectiva y eficiente el ejercicio de sus funciones específicas como representación de la comunidad local, de gobierno y promotor del desarrollo local, necesita contar con una gestión administrativa municipal efectiva y un cuadro directivo que tome decisiones eficaces y efectivas.

La toma de decisiones está íntimamente ligado a los procesos de gestión municipal, de manera especial a los procesos de gestión administrativa municipal (diagnóstico estratégico, planificación, organización, dirección, monitoreo, control; seguimiento, supervisión y evaluación).

La toma de decisiones está presente en todos los niveles de la organización de una municipalidad, de manera especial en el alcalde, gerente municipal, los diversos gerentes y sub gerentes de cada área municipal, etc.

Todo que hacer institucional municipal que implica gobierno, dirección y gestión presupone necesariamente toma de decisiones y, en consecuencia, para que las mismas sean los más eficientes posible se requiere de información, de una efectiva organización que garantice la ejecución de las mismas y de principio que inspiren el trabajo conjunto.

FIGURA 45: EFICACIA DE LA TOMA DE DECISIONES



Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=g4WWzepmbAk>

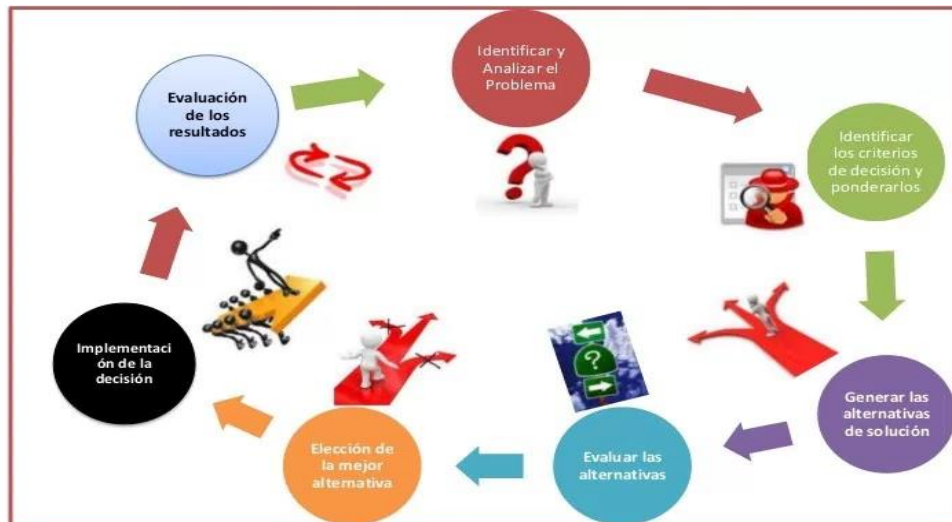
2.1.3.2.1. Definición de Toma de decisiones

La toma de decisiones es definida por Richard J. Tersine (1973) como *“el proceso de análisis y escogencia, entre diversas alternativas disponibles, del curso de acción que la persona deberá seguir”* (p.139). Existen como

mínimo, seis elementos comunes a toda decisión; estos son: **agente decidor, objetivos, preferencias, estrategia, situación y resultado.**

Existe siempre un proceso de selección, esto es, de escogencia de alternativas. Ese proceso de selección, puede ser una acción refleja condicionada o bien un producto de una cadena compleja de actividades denominado planeamiento o proyección. En cualquier caso, todo curso de acción se orienta en el sentido de alcanzar un objetivo o meta. La racionalidad está implícita en esta actividad de escogencia.

FIGURA 46: PROCESO DE TOMA DE DECISIONES



Fuente: <https://excelencemanagement.wordpress.com/2016/04/19/naturaleza-de-las-decisiones/>

La racionalidad, por consiguiente, reside en la escogencia de los medios (estrategia) más adecuados para el alcance de determinados objetivos, en el sentido de obtener los mejores resultados. Sin embargo, las personas se comportan racionalmente sólo en función de aquellos aspectos de la situación que consiguen percibir y conocer (Cognición).

Los demás aspectos de la situación que no son percibidos o no son conocidos por las personas – así existan en la realidad no interfieren en sus decisiones. Por lo tanto; a este fenómeno se le denomina racionales (adecuación de los medios – fines) sólo en relación con los aspectos de la situación que consiguen percibir e interpretar.

Al respecto Heinz Wehrich & Harold Koontz (1995) define la toma de decisiones como *“la selección de un curso de acción entre alternativas, se encuentra en el núcleo de la planeación”* (p.199).

La toma de decisiones es la selección de un curso de acción entre varias alternativas; es la médula de la planeación y demás procesos de gestión. Los directivos, gerentes y administradores consideran a veces la toma de decisiones como su labor fundamental, porque permanentemente tienen que decidir lo que debe hacerse, quien ha de hacerlo y cuando, donde y en ocasiones hasta como se hará.

En este contexto, el proceso que conduce a tomar una decisión se podría visualizarse como, elaboración de premisas, identificación de alternativas, evaluación de alternativas en términos de la meta deseada y elección de una alternativa (tomar una decisión).

Por su parte Chiavenato (1990) define la toma de decisiones como: *“El proceso decisorio es la secuencia de pasos que conforman una decisión”*(p.19).

La toma de decisiones puede estudiarse de dos perspectivas: la del proceso y la del problema. La primera perspectiva se concentra en las

etapas de la toma de decisiones. En cambio, la segunda perspectiva va orientada hacia la solución de problemas.

Según la perspectiva del proceso; el objetivo de la gestión es seleccionar la mejor alternativa en el proceso de decisión. Este enfoque muy cuestionado por vincularse casi exclusivamente con el procedimiento y no con el contenido de la decisión. Se interesa sobre todo por la forma como se decide. Más aun todavía se concentra más en la selección entre las alternativas de solución y en la eficiencia del proceso.

FIGURA 47: TEORÍA DE DECISIONES



Fuente: <https://excelencemanagement.wordpress.com/2016/04/19/naturaleza-de-las-decisiones/>

En la perspectiva del problema, quien toma la decisión puede emplear métodos cuantitativos para hacer que el proceso decisorio sea lo más racional posible, concentrándose en determinar y expresar mediante las ecuaciones el problema que va a resolverse. Esta perspectiva busca la eficiencia de la decisión. Sin embargo, este enfoque ha sido cuestionado

por no señalar los medios suficientes para la implementación directa de las soluciones y por ser deficientes cuando las situaciones identificadas demandan distintos modelos de implementación.

En la literatura especializada encontramos diversas teorías que tratan de explicar el fenómeno de la toma de decisiones en las organizaciones. La teoría de la decisión nació con Herbert Simon, quien la empleó como base para explicar el comportamiento humano en las organizaciones.

La teoría del comportamiento concibe a la organización como un sistema de decisiones. En este sistema, cada persona participa racional y conscientemente, escogiendo y tomando decisiones individuales respecto de alternativas más o menos racionales de comportamiento. De ese modo la organización comprende decisiones y acciones. En las teorías anteriores a esta se ha dado mucho énfasis a las acciones y ninguna a las decisiones que las provocan. Según la teoría del comportamiento, no es solamente el administrador quien toma las decisiones o todas las personas dentro de una organización, a través de las áreas de actividad, en todos los niveles jerárquicos y en todas las situaciones están continuamente tomando decisiones relacionadas o no con su trabajo.

Los procesos de percepción de las situaciones y el raciocinio son básicos para la explicación del comportamiento humano en las organizaciones. En otros términos, la persona decide en función de su percepción de las situaciones. Por consiguiente, la organización es un complejo sistema de decisiones.

Con el surgimiento de la teoría de las decisiones, los estudiosos de la administración comenzaron a destacar la importancia de la decisión más que de la acción dentro de la dinámica organizacional. La toma de decisiones, tan importante para la teoría del comportamiento, se consideró un elemento de importancia primordial para el éxito de cualquier sistema cooperativo.

2.1.3.3. La Efectividad de la Gestión administrativa de las Municipalidades.

La Globalización, los avances científicos y tecnológicos, el nuevo ordenamiento económico internacional, los cambios socioculturales y los nuevos patrones de comportamiento en la sociedad civil, requieren de una institución municipal más relevante, pertinente, dinámica, eficiente, productiva, eficaz y competitiva, donde la autoridad y funcionarios municipales deban verse revestidos con la capacidad de flexibilidad al cambio, creatividad, con una visión enfocada hacia el futuro y la capacidad de promover y crear en su municipalidad una cultura de mejoramiento continuo, para brindarle servicios de calidad. También consideramos necesario fomentar una cultura de mejoramiento de la calidad Integral, para tal efecto necesitamos contar con una gestión estratégica municipal, pertinente, dinámica, flexible, integral, eficiente, y eficaz.

FIGURA 48: GESTIÓN ADMINISTRATIVA MUNICIPAL.



<http://www.economiasalta.gob.ar/hacienda-y-municipios-trabajan-para-fortalecer-el-sistema-tributario/>

Los gobiernos locales o municipalidades, constituyen el nivel del Estado peruano más cercano a la ciudadanía. Por consiguiente, se convierte en verdaderos ejes que articulan a la sociedad civil con la sociedad política (Estado) y al cumplir un rol de «bisagra» entre estas dos sociedades contribuyen al desarrollo democrático del país.

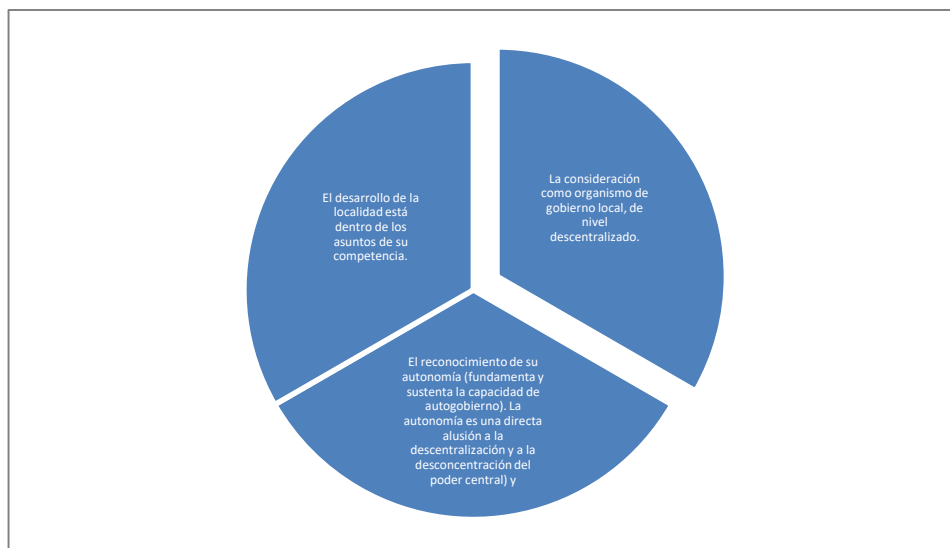
Las Municipalidades son niveles de gobierno y no meras instancias burocráticas administrativas del gobierno central. Las Municipalidades son instituciones promotoras del desarrollo local y no sólo prestadoras de servicios locales.

La Constitución Política del Perú, del año 1993, en su artículo 194, norma que “Las municipalidades provinciales y distritales, son los órganos de gobierno local. Tienen autonomía política, económica y administrativa en

los asuntos de su competencia. Las municipalidades de los centros poblados son creadas conforme a Ley”.

Según esa definición de las municipalidades, por la Constitución Política del Perú, año 1993, señalan los tres rasgos fundamentales que determinan el carácter de las municipalidades son:

FIGURA 49: RASGOS FUNDAMENTALES DETERMINAN CARÁCTER DE LAS MUNICIPALIDADES



Fuente; Elaboración propia

La autonomía municipal consiste en la capacidad de gestión independiente dentro de los asuntos atribuidos como propios de la municipalidad. La autonomía municipal es la capacidad de decidir y ordenar (autonormarse) dentro de sus funciones y competencias exclusivas que no pueden ser ejercidas por ninguna otra institución.

2.1.3.4. Competencia y funciones específicas de las municipalidades

La gestión municipal autónoma está normado por la Ley de Municipalidades N°27972, Título V, capítulo I y II, referentes a las competencias y funciones específicas de los gobiernos provinciales y distritales, en los artículos 73,74,75,76,77, 79,80,81,82,83,84,85, que pasamos a transcribir y analizar.

FIGURA 50: COMPETENCIAS DE LAS MUNICIPALIDADES

TIPOS	SIGNIFICADO
EXCLUSIVAS	Son aquellas cuyo ejercicio corresponde de manera exclusiva y excluyente a cada nivel de gobierno. A mayor de competencias exclusivas, mayor autonomía del nivel de gobierno.
COMPARTIDAS	Son aquellas en las que intervienen dos o más niveles de gobierno, que comparten fases sucesivas de los procesos implicados.
DELEGABLES	Son aquellas que un nivel de gobierno puede delegar a otro de distinto nivel, de mutuo acuerdo, quedando el primero obligado a abstenerse de tomar decisiones sobre la materia o función delegada.

Fuente: <http://slideplayer.es/slide/2630028/>

“Artículo 73.- Materias de Competencia Municipal

“La Ley de Bases de la Descentralización 26922, establece la condición de exclusiva o compartida de una competencia.

Las funciones específicas municipales que se derivan de las competencias se ejercen con carácter exclusivo o compartido entre las municipalidades

provinciales y distritales. Con arreglo a lo dispuesto en la presente ley orgánica.

Dentro del marco de las competencias y funciones específicas establecidas en la presente ley, el rol de las municipalidades provinciales comprende.”

(a) *Planificar integralmente el desarrollo local y el ordenamiento territorial, en el nivel provincial. Las municipalidades provinciales son responsables de promover e impulsar el proceso de planeamiento para el desarrollo integral correspondiente al ámbito de la provincia, recogiendo las prioridades propuestas en los procedimientos de planeación de desarrollo local de carácter distrital.*

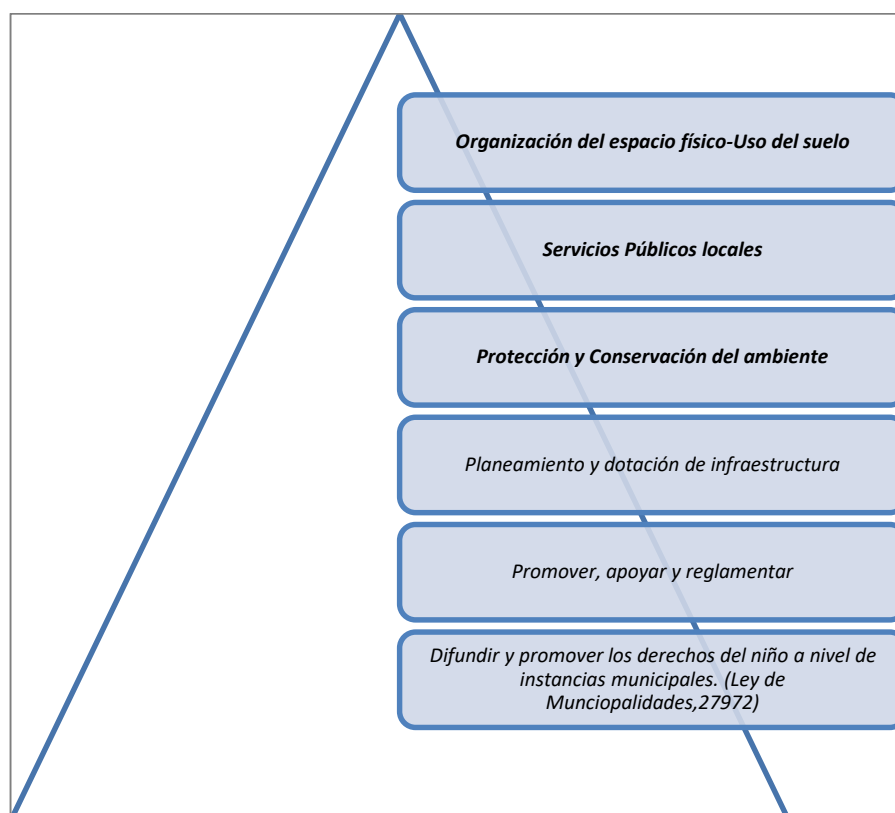
(b) *Promover permanentemente la coordinación estratégica de los planes integrales de desarrollo distrital. Los planes referidos a la organización del espacio físico y uso del suelo que emitan las municipalidades distritales deberán sujetarse a los planes y las normas municipales provinciales generales sobre la materia.*

(c) *Promover, apoyar y ejecutar proyectos de inversión y servicios públicos municipales que presenten objetivamente, externalidades o economías de escala de ámbito provincial; para cuyo efecto, suscriben los convenios pertinentes con las respectivas municipalidades distritales.*

(d) *Emitir las normas técnicas generales, en materia de organización del espacio físico y uso del suelo así como sobre protección y conservación del ambiente.”(Ley de Municipalidades, 27972)*

Las municipalidades, tomando en cuenta su condición de municipalidad provincial o distrital, asumen las competencias y ejercen las funciones específicas señaladas en el Capítulo II del presente título, con carácter exclusivo o compartido, en las materias siguientes:

FIGURA 51: COMPETENCIAS Y FUNCIONES



Fuente: Elaboración propia

1. Organización del espacio físico-Usó del suelo

- ❖ Zonificación
- ❖ Catastro urbano y rural
- ❖ Habilitación urbana
- ❖ Saneamiento físico legal de asentamientos humanos
- ❖ Acondicionamiento territorial

- ❖ *Renovación urbana*
- ❖ *Infraestructura urbana o rural básica*
- ❖ *Vialidad*
- ❖ *Patrimonio histórico, cultural y paisajístico*

2. Servicios Públicos locales

- ❖ *Saneamiento ambiental, salubridad y salud*
- ❖ *Tránsito, circulación y transporte público*
- ❖ *Educación, cultura, deporte y recreación*
- ❖ *Programas sociales, defensa y promoción de derechos ciudadanos*
- ❖ *Seguridad ciudadana*
- ❖ *Abastecimiento y comercialización de productos y servicios*
- ❖ *Registros civiles, en convenio con el Registro Nacional de Identificación y Estado Civil, conforme a ley.*
- ❖ *Promoción del desarrollo económico local para la generación de empleo*
- ❖ *Establecimiento, conservación y administración de parques zonales, parques zoológicos, jardines botánicos, bosques naturales, directamente o a través de concesiones.*
- ❖ *Otros servicios públicos no reservados a entidades de carácter regional o nacional.*

3. Protección y Conservación del ambiente.

- ❖ *Formular, aprobar, ejecutar y monitorear los planes y políticas locales en materia ambiental, en concordancia con las políticas, normas y planes, regionales, sectoriales y nacionales*
- ❖ *Proponer la creación de áreas de conservación municipal*
- ❖ *Promover la educación e investigación ambiental en su localidad e incentivar la participación ciudadana en todos los niveles.*
- ❖ *Participar y apoyar a las comisiones ambientales regionales en el cumplimiento de sus funciones.*
- ❖ *Coordinar con los diversos niveles de gobierno nacional, sectorial y regional, la correcta aplicación local de los instrumentos de planeamiento y de gestión ambiental, en el marco del sistema nacional y regional de gestión ambiental.*

4. En materia de desarrollo y economía local

- ❖ *Planeamiento y dotación de infraestructura para el desarrollo local.*
- ❖ *Fomento de las inversiones privadas en proyectos de interés local*
- ❖ *Promoción de la generación de empleo y el desarrollo de la micro y pequeña empresa urbana o rural.*
- ❖ *Fomento de la artesanía*
- ❖ *Fomento del turismo local sostenible*
- ❖ *Fomento de programas de desarrollo rural.*

5. En materia de participación vecinal

- ❖ *Promover, apoyar y reglamentar la participación vecinal en el desarrollo local*

- ❖ *Establecer instrumentos y procedimientos de fiscalización*
- ❖ *Organizar los registros de las organizaciones sociales y vecinales de su jurisdicción.*

6. En materia de servicios sociales locales

- ❖ *Administrar, organizar y ejecutar programas locales de lucha contra la pobreza y desarrollo social*
- ❖ *Difundir y promover los derechos del niño.....a nivel de instancias municipales. (Ley de Municipalidades,27972)*

Como se puede inferir luego de un ligero análisis de las competencias y las funciones específicas señaladas en el artículo 73, éstas son múltiples y de gran importancia para promover el desarrollo local, pero que requieren del uso de metodologías ligadas a las técnicas de información y comunicación de vanguardia como es la generación de una cartografía actualizada usando tecnología como la teledetección, imágenes satélites, fotogrametría, entre otras. Además, se necesita el levantamiento de la información territorial mediante el uso de las técnicas que nos proporcionan los levantamientos catastrales y el uso del SIG en el procesamiento y análisis de la información, para la toma de decisiones oportunas y eficaces y una gestión administrativa eficiente.

Todas las competencias señaladas y en especial la organización del espacio físico, como el uso del suelo y del agua y otros recursos naturales no podrían realizarse con eficiencia, y calidad sin el concurso de los SIG, que como hemos visto tiene múltiples aplicaciones.

Artículo 74. FUNCIONES ESPECÍFICAS MUNICIPALES

“Las municipalidades ejercen de manera exclusiva o compartida una función promotora, normativa y reguladora, así como las de ejecución y de fiscalización y de control, en las materias de su competencia, conforme a la presente ley y la ley de bases de descentralización.”

En este artículo se reitera lo señalado por el artículo anterior, pero enfatizando en la función promotora, orientadora, fiscalizadora y de control de las municipalidades.

Artículo 75.- EJERCICIO DE LAS COMPETENCIAS Y FUNCIONES

“Ninguna persona o autoridad puede ejercer las funciones que son de competencia municipal exclusiva. Su ejercicio constituye una usurpación de funciones.” “Sólo por ley expresa y con las mismas formalidades exigidas para la aprobación de la presente ley, se establecen regímenes especiales transitorios por los cuales otros organismos públicos pueden ejercer competencias que son exclusivas de las municipalidades (.....)”

Artículo 76.- DELEGACIÓN DE COMPETENCIAS Y FUNCIONES ESPECÍFICAS.

“Las municipalidades pueden delegar, entre ellas a otras entidades del Estado las competencias y funciones específicas exclusivas establecida en la presente ley, en los casos que justifique la necesidad de brindar a los vecinos un servicio oportuno y eficiente (.....)”

Este artículo y el anterior reiteran la exclusividad en el ejercicio de las competencias y funciones asignadas por ley a las municipalidades, salvo en casos excepcionales, cuando las circunstancias así lo exijan.

CAPÍTULO II: DE LAS COMPETENCIAS Y FUNCIONES ESPECÍFICAS

FIGURA 52: MARCO LEGAL DE LAS MUNICIPALIDADES



Fuente: <http://www.heliocruz.pe/2015/09/peru-ordenamiento-juridico-municipal.html>

Artículo 79.- Organización del Espacio Físico y Uso del suelo.

“Las municipalidades, en materia de organización del espacio físico y uso del suelo, ejercen las siguientes funciones:”

“1.- Funciones específicas exclusivas de las municipalidades provinciales:

1.1. Aprobar el Plan de acondicionamiento territorial de nivel provincial, que identifique las áreas urbanas y de expansión urbana, así como las

áreas de protección o de seguridad por riesgos naturales; las áreas agrícolas y las áreas de conservación ambiental.

1.2. Aprobar el Plan de Desarrollo Urbano y el Plan de Desarrollo Rural, el esquema de zonificación de áreas urbanas, el Plan de Desarrollo de Asentamientos humanos y demás planes específicos de acuerdo con el Plan de Acondicionamiento territorial.

1.3. Pronunciarse respecto de las acciones de demarcación territorial en la provincia.

1.4. Aprobar la regulación provincial respecto del otorgamiento de licencias y las labores de control y fiscalización de las municipalidades distritales en las materias reguladas por los planes antes mencionados, de acuerdo con las normas técnicas de la materia sobre:

- ❖ Otorgamiento de licencias de construcción, remodelación o demolición.*
- ❖ Elaboración y mantenimiento del catastro urbano y rural.*
- ❖ Estudios de impacto ambiental. (Ley municipal, 27972)*

1.5. Fiscalizar el cumplimiento de los planes y normas provinciales sobre la materia.....

1.6. Diseñar y ejecutar planes de renovación urbana.”

“2. Funciones específicas compartidas de las municipalidades provinciales

- ❖ Ejecutar directamente o concesionar.....*
- ❖ Diseñar y promover la ejecución de programas municipales....*

“3. Funciones específicas exclusivas de las municipalidades distritales

3.1. *Aprobar el Plan urbano o rural distrital, según corresponda, con sujeción al plan y a las normas municipales provinciales sobre la materia.*

3.2. *Autorizar y fiscalizar la ejecución del plan de obras de servicios públicos o privados que afecten o utilicen la vía pública o zonas aéreas....(...)*

3.3. *Elaborar y mantener el catastro distrital*

3.4. *Disponer la nomenclatura de avenidas, jirones, calles, pasajes, parques, plazas y la numeración predial.*

3.5. *Reconocer....(...)*

3.6. *Normar, regular y otorgar autorizaciones, derechos y licencias y realizar la fiscalización de:*

❖ *Habilitaciones urbanas*

❖ *Construcción, remodelación(...)*

❖ *Apertura de establecimientos comerciales, industriales (...)*

❖ *Construcción de estaciones radioeléctricas y tendido de cables (...)*

❖ *Las demás funciones.....(...)”*

Artículo 81.- Tránsito, Vialidad y Transporte Público

Artículo 84.- Programas sociales, defensa y promoción de derechos.

Artículo 85.- Seguridad Ciudadana. (Ley de Municipalidades, 27972).

2.1.3.5. La Información catastral como fuente de información en la gestión del territorio.

Actualmente, las municipalidades cuentan con una Ley de catastro (Ley 28294, Ley que crea el Sistema Nacional de Catastro y su Vinculación con el Registro de Predios), publicada el 21 de julio del 2004.

En el artículo 1 establece como objeto de la Ley lo siguiente:

“Créase el Sistema Nacional Integrado de Información Catastral Predial, con la finalidad de regular la integración y unificación de los estándares, nomenclatura y procesos técnicos de las diferentes entidades generadoras de catastro en el país.

El Sistema se vincula con el Registro de Predios creado por Ley N° 27755, mediante la información catastral”.

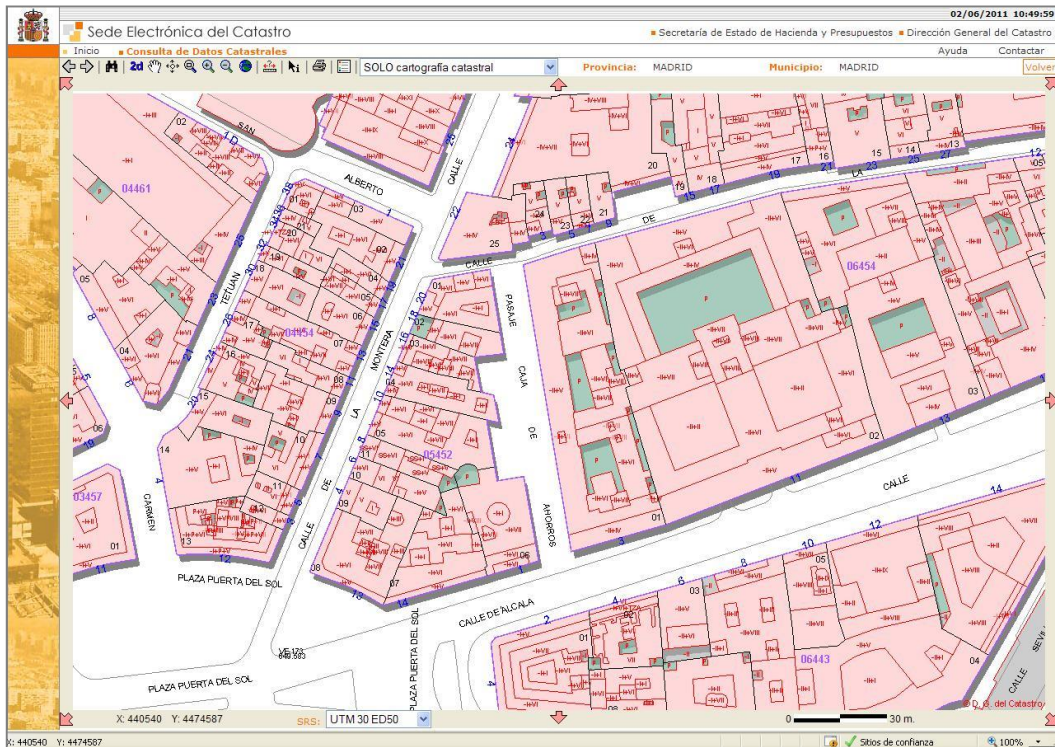
Artículo 2.- Alcance y definición

“La presente Ley es de aplicación a las entidades del Gobierno Nacional, Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales.

El Sistema utiliza un conjunto de procesos y datos que unifican los catastros, el mismo que tiene por finalidad integrar y estandarizar la información catastral y demás características de los predios”.

Esta Ley fue reglamentada para su ejecución mediante D.S.005-2006-JUS (Reglamento de la Ley 28294 publicada el 12 de febrero del 2006), que en el título III, capítulo IV, establecen el concepto sobre una fuente de información gráfica que es muy importante para los SIG, como es la Cartografía Catastral.

FIGURA 53: CARTOGRAFÍA CATASTRAL



Fuente: <http://blog-idee.blogspot.com/2011/06/novedades-de-cartografia-catastral-en.html>

Artículo 30.- “Actividades y procesos que comprende la Cartografía Catastral

La cartografía catastral es fundamental para correlacionar la superficie del predio con el registro de inmuebles y comprende las actividades y procesos relacionados con la geodesia, fotogrametría, teledetección, topografía y sistemas de información geográfica que permiten obtener la representación gráfica del territorio. Estas actividades y procesos se encuentran sujetas a la normativa del IGN y están enumerados dentro del Marco Geodésico de Referencia, Sistema de Proyección, nomenclatura cartográfica y toponimia oficial aprobadas por el IGN.

A partir de la cartografía catastral es posible localizar el predio sobre el territorio nacional, obtener la información planialtimétrica de la topografía del predio, y determinar el área y perímetro, respectivo”.

Según lo indicado en este artículo, consideran a la cartografía catastral como una fuente de información gráfica fundamental, que, mediante los SIG, nos permitirá correlacionar la superficie del predio con su respectivo registro de inmueble.

En el capítulo V del mismo reglamento, establecen sobre la Base de Datos Catastrales (BDC) lo siguiente:

Artículo 34.- Contenido de las BDC

“Las BDC estarán compuestas por toda la documentación, actual o antigua, que describa al predio.....

Los datos gráficos que deberá contener la BDC constituyen una representación o modelo de la realidad territorial, contienen información sobre posición, atributos descriptivos, relaciones espaciales y tipo de entidades geográficas, las cuales son representadas mediante el uso de puntos, líneas, polígonos, volúmenes o también por medio de celdas”.....

Esta definición de la Base de Datos Catastrales, contiene elementos que consideran los SIG, en la administración de la información, se tiene el modelo de la realidad territorial, en su posición, esto implica la representación gráfica de los elementos que están en el territorio de una manera georreferenciada. Además, estos datos tienen la característica de ser representados por atributos descriptivos, relaciones espaciales,

entidades geográficas, que son características que contienen los datos en todo SIG.

En el capítulo VI (Administración y publicidad de la Base de Datos Catastral – BDC), en el artículo 37.- Generación y Mantenimiento de la BDC, establecen lo siguiente:

“La generación, almacenamiento, mantenimiento y uso de la BDC se administrará con la ayuda de un Sistema de información Geográfico – SIG”.

2.1.3.6. ISO de la Información Geográfica

La información Geográfica a nivel mundial se encuentra estandarizada mediante una familia de ISO agrupados en el ISO 19100, que según la publicación realizada por Ariza & Rodriguez (2008, p.15) indican lo siguiente:

Dentro de ISO el Comité Técnico que trabaja en el campo de la IG es el ISO/TC 211. La actividad normativa se agrupa en un conjunto de normas que se denomina familia ISO 19100.

El comité internacional ISO/TC 211 comenzó a trabajar en noviembre de 1994 con el objetivo de establecer normativa de referencia en el campo de la información geográfica digital, pensada tanto para la transferencia de datos y el mundo de los SIG aislados, como para los servicios y el universo de las IDE o SIG distribuidos. Como resultado de este trabajo, apareció la familia ISO 19100, un conjunto de normas relacionadas con objetos o

fenómenos que están directa o indirectamente asociados con una localización relativa a la Tierra.

La normativa trata sobre los métodos, herramientas y servicios para la gestión de datos, adquisición, procesamiento, análisis, acceso, presentación y transferencia de información geográfica en formato digital entre diferentes usuarios, sistemas y localizaciones. Este trabajo se realiza haciendo referencia, siempre que sea oportuno, a la normativa existente en materia de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

FIGURA 54: ISO DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA



Fuente: <http://blog-idee.blogspot.com/2016/11/coloquio-sobre-la-historia-de-la.html>

El Instituto Panamericano de Geografía e Historia, publica en el 2013 una guía de normas ISO, en la cual establece un resumen de las normas ISO, relacionadas a la Información Geográfica, esta relación de normas está agrupadas en distintas categorías que a continuación se indican (p.13,14,15):

2.1.3.6.1. NORMAS DE INFRAESTRUCTURA

- ❖ ISO 19101 Información geográfica — Modelo de referencia
- ❖ ISO/TS 19103 Información geográfica — Lenguaje de esquemas conceptuales
- ❖ ISO/TS 19104 Información geográfica — Terminología
- ❖ ISO 19105 Información geográfica — Conformidad y pruebas
- ❖ ISO 19106 Información geográfica — Perfiles

FIGURA 55: ISO NORMAS INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO



Fuente: http://www.calidad-gestion.com.ar/boletin/69_mantenimiento_de_infraestructura_en_ISO_9001.html

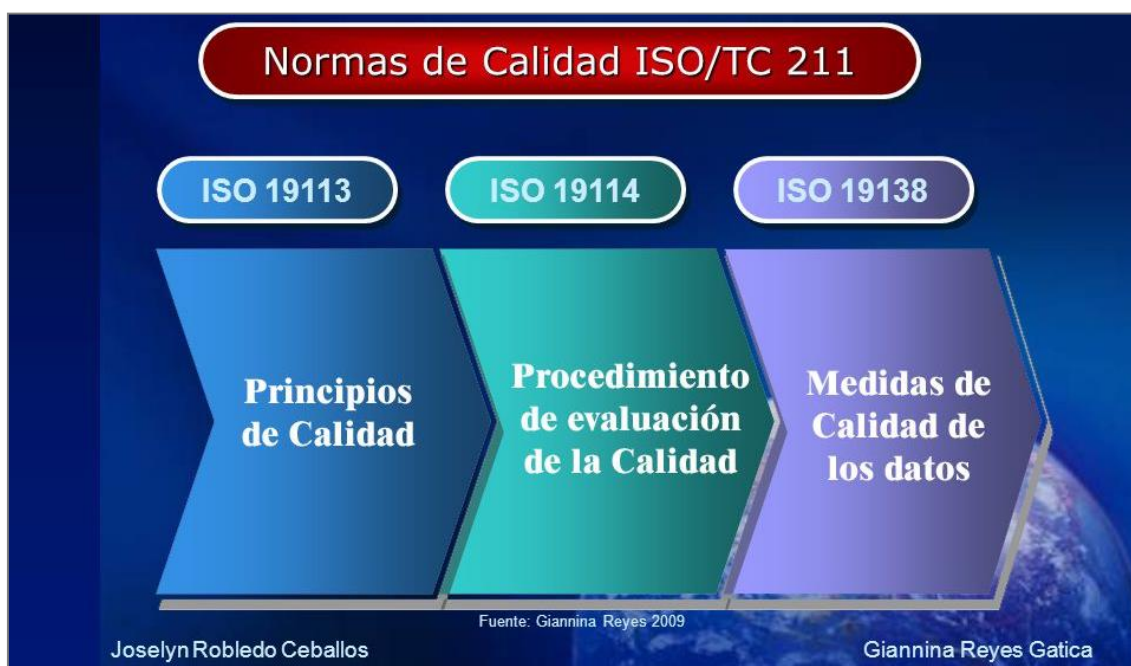
2.1.3.6.2. NORMAS DE MODELOS DE DATOS

- ❖ ISO 19109 Información geográfica — Reglas para esquemas de aplicación
- ❖ ISO 19107 Información geográfica — Esquema espacial

- ❖ ISO 19123 Información geográfica — Esquema para la geometría y las funciones de coberturas
- ❖ ISO 19108 Información geográfica — Esquema temporal
- ❖ ISO 19141 Información geográfica — Esquema para objetos en movimiento
- ❖ ISO 19137 Información geográfica — Perfil esencial del esquema espacial

2.1.3.6.3. NORMAS PARA EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

FIGURA 56: NORMAS CALIDAD PARA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA



Fuente: <http://slideplayer.es/slide/3894327/>

- ❖ ISO 19110 Información geográfica — Metodología para la catalogación de objetos geográficos.

- ❖ ISO 19111 Información geográfica — Sistemas de referencia espaciales de coordenadas.
- ❖ ISO 19111-2 Información geográfica. Sistemas de referencia espaciales de coordenadas Parte 2: Suplemento para valores paramétricos.
- ❖ ISO 19112 Información geográfica — Sistemas de referencia espaciales por identificadores geográficos.
- ❖ ISO 19113 Información geográfica — Principios de calidad.
- ❖ ISO 19114 Información geográfica Procedimientos de evaluación de calidad.
- ❖ ISO 19115 Información geográfica — Metadatos.
- ❖ ISO 19115-2 Información geográfica — Metadatos — Parte 2: Extensiones para imágenes y datos malla.
- ❖ ISO 19131 Información geográfica — Especificaciones de producto de datos.
- ❖ ISO 19131:2007/Amd 1 Información geográfica — Especificaciones de producto de datos.
- ❖ ISO 19135 Información geográfica — Procedimientos para el registro de ítems.
- ❖ ISO 19126 Información geográfica — Registros y diccionarios conceptuales de objetos geográficos.
- ❖ ISO/TS 19127 Información geográfica — Códigos geodésicos y parámetros.
- ❖ ISO/TS 19138 Información geográfica — Medidas de la calidad de datos.

- ❖ ISO 19145 Información geográfica — Registro de representaciones de localizaciones geográficas puntuales.
- ❖ ISO 19146 Información geográfica — Vocabularios interdisciplinarios.
- ❖ ISO/TS 19150-1 Información geográfica Ontologías — Parte 1: Marco de trabajo.
- ❖ ISO 19155 Información geográfica — Arquitectura de identificadores de lugar (PI).
- ❖ ISO/TS 19158 Información geográfica — Aseguramiento de la calidad en el suministro de datos.

2.1.3.6.4. NORMAS DE SERVICIOS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

- ❖ ISO 19119 Información geográfica — Servicios.
- ❖ ISO 19116 Información geográfica — Servicios de posicionamiento.
- ❖ ISO 19117 Información geográfica — Representación.
- ❖ ISO 19125-1 Información geográfica — Acceso a objetos geográficos simples — Parte 1: Arquitectura común
- ❖ ISO 19125-2 Información geográfica — Acceso a objetos geográficos simples — Parte 2: Opción SQL
- ❖ ISO 19128 Información geográfica Interfaz de servidor web de mapas.
- ❖ ISO 19132 Información geográfica — Servicios basados en la localización — Modelo de referencia.
- ❖ ISO 19133 Información geográfica — Servicios basados en la localización — Seguimiento y navegación.
- ❖ ISO 19134 Información geográfica — Servicios basados en la localización — Enrutado y navegación multimodal.

- ❖ ISO 19142 Información geográfica — Servicio web objetos geográficos

2.1.3.6.5. NORMAS DE CODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

- ❖ ISO 19118 Información geográfica — Codificación.
- ❖ ISO 6709 Representación normalizada de la localización geográfica por coordenadas.
- ❖ ISO/TS 19135-2 Información geográfica — Procedimientos para el registro de ítems — Parte 2: Implementación del esquema XML
- ❖ ISO 19136 Información geográfica — Lenguaje de Mercado Geográfico (GML)
- ❖ ISO/TS 19139 Información geográfica — Metadatos — Implementación de esquemas XML
- ❖ ISO 19143 Información geográfica — Codificación de filtros.
- ❖ ISO 19149 Información geográfica — Lenguaje de expresión de derechos para la información geográfica — GeoREL.

2.1.3.6.6. NORMAS PARA ÁREAS TEMÁTICAS ESPECÍFICAS

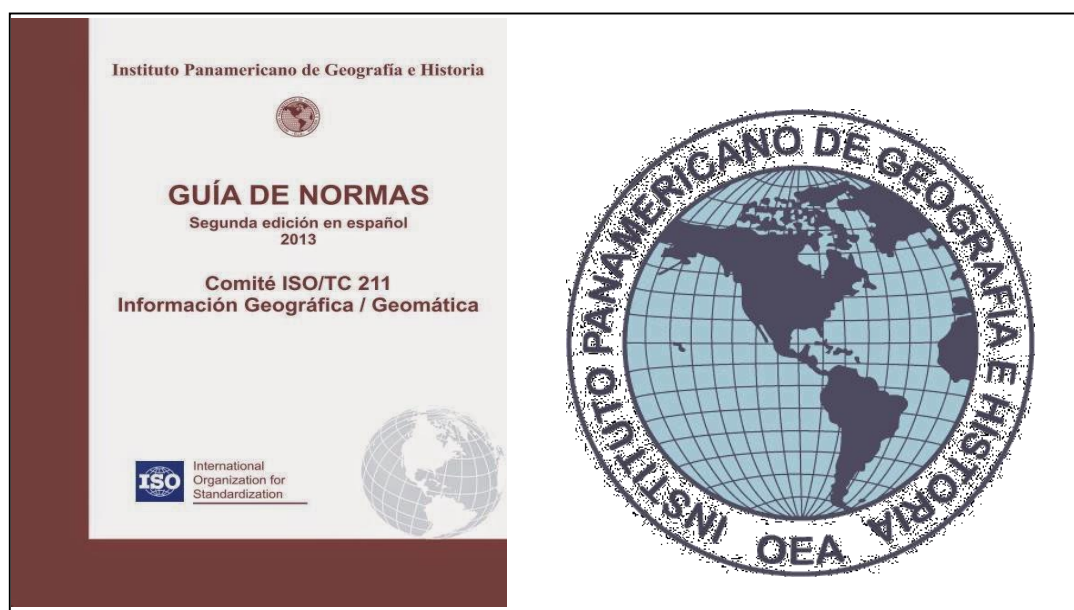
- ❖ ISO/TS 19101-2 Información geográfica — Modelo de referencia — Parte 2: Imágenes.
- ❖ ISO 19115-2 Información geográfica — Metadatos — Parte 2: Extensiones para imágenes y datos malla.
- ❖ ISO/TS 19129 Información geográfica — Marco de trabajo para imágenes, datos malla y datos de coberturas.

- ❖ ISO/TS 19130 Información geográfica — Modelos de sensores para el geoposicionamiento de imágenes.
- ❖ ISO/TS 19139 Información geográfica — Metadatos — Implementación del esquema XML — Parte 2: Extensión para imágenes y datos malla.
- ❖ ISO 19144 Información geográfica — Sistemas de clasificación — Parte 1 — Estructura de un sistema de clasificación.
- ❖ ISO 19144-2 Información geográfica — Sistemas de clasificación — Parte 2: Metalenguaje para la cubierta del suelo.
- ❖ ISO 19152 Información geográfica — Modelo para el ámbito de la administración del territorio (LADM).
- ❖ ISO 19156 Información geográfica — Observaciones y medidas.

2.1.3.6.7. ISO 19101 (Modelo de Referencia)

Según la guía de normas del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (2013, p.18) indica lo siguiente:

FIGURA: 57. NORMAS DEL INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFÍA



Fuente: <https://es.slideshare.net/13061973/capacitacion-docentes-norma-iso-9001>

Esta Norma Internacional es una guía para estructurar las normas de información geográfica de tal manera que se posibilite la utilización universal de la información geográfica digital. Este modelo de referencia describe los requisitos generales de la normalización y los principios fundamentales que son aplicables para la formulación y utilización de las normas de información geográfica. Al describir estos requerimientos y principios, el modelo de referencia proporciona una visión de la normalización en la que se puede integrar la información geográfica en las tecnologías y aplicaciones existentes y potenciales de la información digital.

Asimismo, utiliza los conceptos obtenidos del enfoque del Ambiente de Sistemas Abiertos (OSE) del ISO/IEC para determinar los requisitos de normalización que se describen en la ISO/IEC TR 14252, el Modelo de Referencia para el Procesamiento Distribuido Abierto (ODP) del IEC descrito en la ISO/IEC 10746-1, así como las normas y reportes técnicos ISO pertinentes.

El punto focal de esta familia de normas consiste en:

- a) definir la semántica y estructura básicas de la información geográfica para fines de manejo e intercambio de datos, y
- b) definir los elementos de los servicios de información geográfica y su comportamiento para fines de procesamiento de datos.

Por lo tanto, los dos elementos principales del modelo de referencia son el Modelo de Referencia del Dominio, que proporciona una representación y descripción de alto nivel de la estructura y el contenido de la información geográfica, y el Modelo de Referencia de Arquitectura, que describe los tipos generales de servicios que serán proporcionados mediante los sistemas computarizados para manejar la información geográfica y enumera las interfaces de los servicios que servirán para su interoperación.

Los elementos principales del Modelo de Referencia del Dominio son:

El conjunto de datos, el cual contiene:

FIGURA 58: LOS ELEMENTOS PRINCIPALES DEL MODELO DE REFERENCIA DEL DOMINIO



Fuente: Elaboración propia

- 1) Objetos geográficos (features), incluyendo atributos de objeto geográfico, asociaciones de objetos geográficos y operaciones de objeto geográfico;
- 2) Objetos espaciales que pueden describir los aspectos espaciales de los objetos geográficos o que son estructuras de datos complejas que asocian valores de los atributos a posiciones individuales dentro de un espacio definido; y
- 3) Descripciones de la posición de los objetos espaciales en el tiempo y el espacio.

El esquema de aplicación proporciona una descripción de la estructura semántica del conjunto de datos.

También identifica los tipos de objetos espaciales y los sistemas de referencia que se requieren para proporcionar una descripción completa de la información geográfica existente en el conjunto de datos e incluye elementos de la calidad de datos.

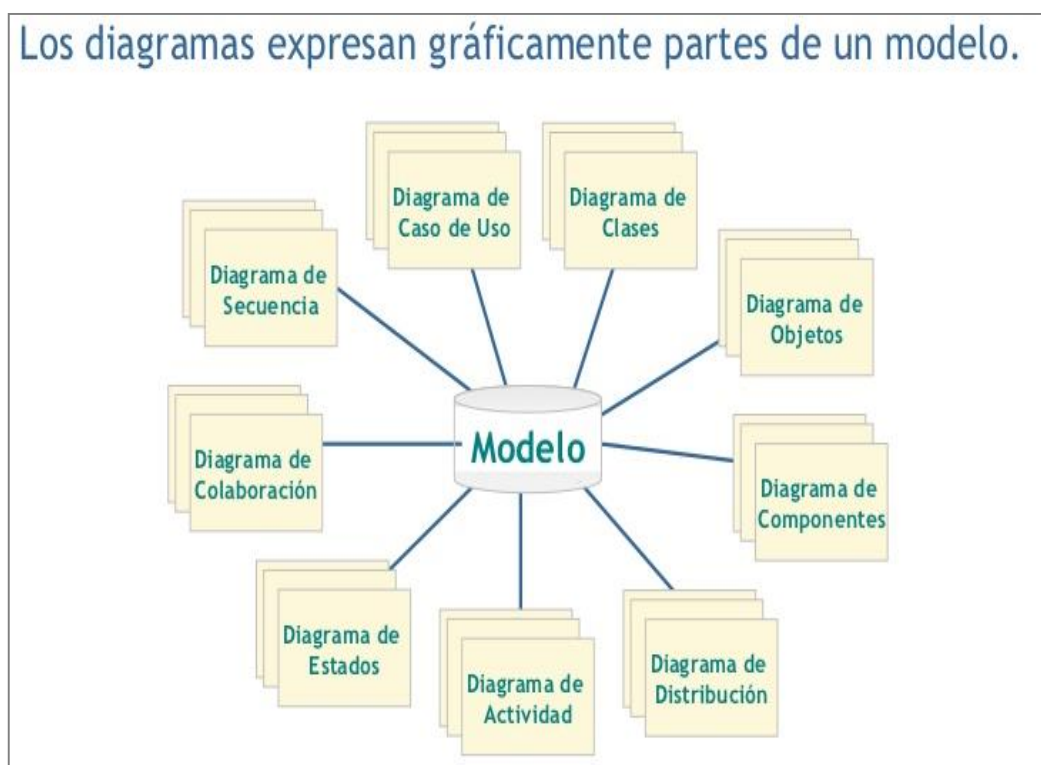
El conjunto de datos de metadatos permite a los usuarios buscar, evaluar, comparar y ordenar datos geográficos. Describe la administración, organización, contenido y calidad de la información geográfica en los conjuntos de datos. Puede contener o establecer referencias al esquema de aplicación del conjunto de datos geográficos e incluir o establecer referencias al catálogo de objetos geográficos que contiene la definición de los conceptos utilizados en el esquema de aplicación. La estructura del

conjunto de datos de metadatos se normaliza en un esquema de metadatos que se define en la ISO 19115.

2.1.3.6.8. ISO 19103 Lenguaje De Esquemas Conceptuales.

Lo desarrollado en la guía de normas del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (2013, p.21) con relación al ISO 19103, correspondiente al Lenguaje de Esquemas Conceptuales, sobre el tipo de datos geográficos, establece dos aspectos:

FIGURA 59: LENGUAJE DE MODELADO UNIFICADO



Fuente: <https://es.slideshare.net/ecastrojimenez/uml-lenguaje-de-modelamiento-unificado-presentation>

El primero consiste en seleccionar un Lenguaje de Esquemas Conceptuales (CSL) que cumpla los requisitos de representación rigurosa de la información geográfica. Esta Especificación Técnica identifica la combinación del diagrama de estructura estática del Lenguaje de Modelado Unificado (UML) con su Lenguaje de Restricciones para Objetos (OCL) asociado y un conjunto de definiciones de tipo básico como el lenguaje de esquemas conceptuales para especificar la información geográfica. El segundo aspecto es que esta Especificación Técnica proporciona directrices respecto a la forma en que debe utilizarse el UML para crear modelos de servicios y de información geográfica que constituyan la base para alcanzar el objetivo de la interoperabilidad.

Sobre los tipos de datos básicos presente en la información geográfica, en este mismo apartado, los agrupa de tres categorías:

a) Tipos primitivos: tipos fundamentales para representar valores (por ejemplo, cadenas de caracteres, entero, booleano, fecha, hora, etc.).

b) Tipos de aplicación y colecciones: tipos para implementar y representar estructuras (por ejemplo, Nombres y Registros) y tipos para representar ocurrencias múltiples de otros tipos (por ejemplo, conjunto, bolsa y secuencia).

c) Tipos derivados: tipos de medición y unidades de medición (p.21).

Con relación a esta agrupación, en el documento Introducción a la normalización en Información Geográfica: la familia ISO 19100(2008, p.28),

presentan unas tablas sobre cada una de estas agrupaciones, donde nos muestra el tipo de datos geográficos según esta agrupación:

Tabla 3.1.- Tipos de primitivas	
Tipo de dato	Ejemplos
Integer	123, -65547
Decimal	12.34
Real	12.34, -1.234E-4
Vector	(123, 456, 789)
CharacterString	"Este es un ejemplo"
Date	15-07-2007
Time	20:04:15
DateTime	15-07-2007T20:04:15
Boolean	Verdadero, Falso
Logical	Verdadero, Falso, Puede
Probability	$0.0 \leq p \leq 1.0$
Multiplicity	1..*

Tabla 3.2.- Tipos de implementación	
Tipos de agrupación	Explicación
Set	Cada objeto aparece una única vez
Bag	Cada objeto puede aparecer más de una vez
Sequence	Ordena las instancias de elementos
Dictionary	Vector de elementos con un entero por índice
Tipos de enumeración	Ejemplos
Enumeration	{Público, Privado}
CodeList	{28029, 28030, 28031}
Tipos de representación	Ejemplos
Record, Record type	(Madrid, 4.000.000), (Zaragoza, 700.000)
Generis name	GM, Object, TP, Object

Tabla 3.3.- Tipos derivados	
Tipo de medida	
Area	
Length, Distance	
Angle	
Scale	
Mtime	
Volume	
Velocity	

2.1.3.6.9. ISO 19110 Metodología Para La Catalogación De Objetos Geográficos.

Este ISO, determina cuales son los objetos geográficos, como se clasifican, que según la guía de normas del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (2013, p.43,44), establece lo siguiente:

Los objetos geográficos son fenómenos del mundo real asociados con una localización relativa a la Tierra cuyos datos se recolectan, mantienen y difunden. Los catálogos de objetos geográficos que definen los tipos de objeto geográfico, sus operaciones, atributos y asociaciones representados en datos geográficos son Indispensables para convertir los datos en

información utilizable. Dichos catálogos de objetos geográficos fomentan la difusión, distribución y uso de los datos geográficos a fin de brindar un mejor entendimiento de su contenido y significado. A menos que los proveedores y los usuarios de datos geográficos entiendan de igual manera las clases de fenómenos del mundo real representados por los datos, los usuarios no podrán juzgar si los datos proporcionados son adecuados para sus fines.

Los objetos geográficos se dan en dos niveles: instancias y tipos. A nivel de instancia, un objeto geográfico se representa como un fenómeno discreto que se asocia con sus coordenadas geográficas y temporales, y puede representarse mediante un símbolo gráfico particular. Estas instancias individuales de objeto geográfico se agrupan en clases con características comunes: los tipos de objeto geográfico. Es bien sabido que la información geográfica se percibe de forma subjetiva y que su contenido depende de las necesidades de las aplicaciones particulares. Las necesidades de las aplicaciones particulares determinan la forma en que se agrupan las instancias en tipos dentro de un modelo de clasificación particular.

En el Anexo B de la Norma se incluye una plantilla para la representación de la información de clasificación de los objetos geográficos. Un catálogo de objetos geográficos elaborado de acuerdo con dicha plantilla documentará todos los tipos de objetos geográficos que se encuentren en un determinado conjunto de datos geográficos. El catálogo de objetos geográficos incluye información de identificación, así como definiciones y descripciones de todos los tipos de objeto geográfico contenidos en los

datos, junto con atributos y asociaciones del objeto geográfico contenidos en los datos asociados con cada tipo de objeto geográfico y, de forma opcional, incluyendo operaciones de objeto geográfico respaldadas por los datos. Con el objeto de asegurar la previsibilidad y comparabilidad del contenido del catálogo de objetos geográficos a través de diferentes aplicaciones, se recomienda que dicho catálogo incluya solamente los elementos anteriormente especificados. Para ampliar al máximo la utilidad de un catálogo de objetos geográficos a través de diferentes aplicaciones, se recomienda el uso de un lenguaje de esquemas conceptuales para modelar la información del catálogo de objetos geográficos.

Todos los tipos de objeto geográfico, atributos de objeto geográfico, asociaciones de objeto geográfico, roles de asociación y operaciones de objeto geográfico incluidos en un catálogo de objetos geográficos se identifican mediante un nombre que es único dentro de dicho catálogo. Las definiciones de tipos de objeto geográfico, dominios de atributos, valores listados de atributos de objeto geográfico, asociaciones de objetos geográficos, roles de asociación y operaciones de objeto geográfico aparecen en lenguaje natural. Cada tipo de objeto geográfico se identifica por un nombre. Cada tipo de objeto geográfico también puede identificarse mediante un código alfanumérico que será único dentro del catálogo y puede tener un conjunto de alias. El catálogo de objetos geográficos también incluye, para cada tipo de objeto geográfico, sus operaciones de objeto y atributos de objeto asociados, así como asociaciones de objetos y roles de asociación, si los hubiere. Para cada tipo concreto de objeto

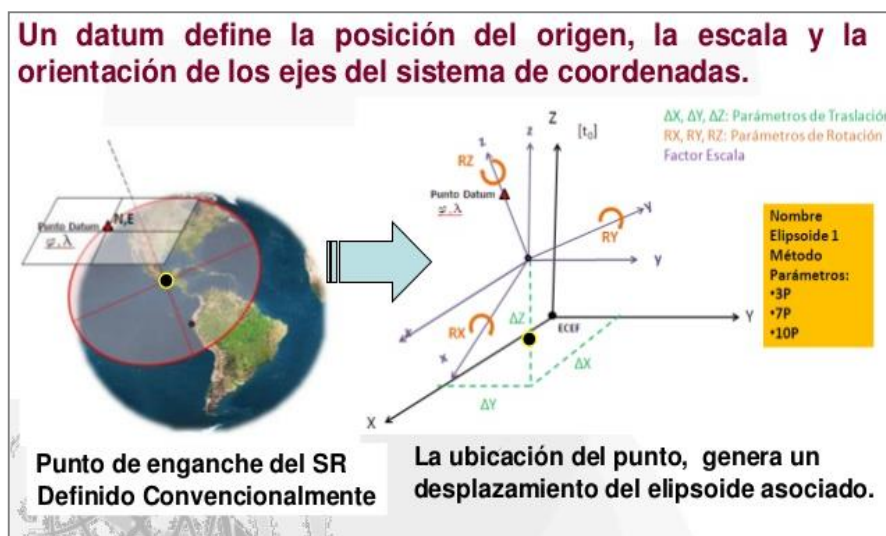
geográfico, se identifican las operaciones de objeto geográfico, en caso de que existan. Se especifican los atributos de objeto involucrados en cada operación de objeto, así como cualesquiera tipos de objeto geográfico que se vean afectados por la operación. Además de la definición en lenguaje natural, una operación podrá especificarse de manera formal en un lenguaje funcional. Los atributos del objeto, si los hubiere, se identifican para cada tipo de objeto geográfico. La definición incluye un tipo de datos específico para los valores del atributo. Cada atributo de objeto geográfico también puede identificarse mediante un código alfanumérico que será único dentro del catálogo. Los dominios de los atributos del objeto, si los hubiere, se etiquetan para cada atributo de objeto geográfico. Se nombran las asociaciones del objeto, en cada caso. Cada asociación de objeto también puede identificarse mediante un código alfanumérico que será único dentro del catálogo. Se especifican los nombres y roles de los tipos de objeto geográfico que participan en la asociación. Se nombran los roles de asociación del objeto, en su caso. Se especifica el nombre del tipo de objeto geográfico que tiene el rol y la asociación en la que participa.

2.1.3.6.10. ISO 19111 Sistemas de Referencia Espaciales de Coordenadas.

La ubicación espacial de los datos en un Sistema de Información Geográfica, determina que ese dato tenga la característica de ser geográfico, pues se puede ubicar en el espacio, esta ubicación espacial se obtiene por un determinado sistema de coordenada, que los países adoptan oficialmente. Al respecto el ISO 19111, que está desarrollado en

la Guía de Normas del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (2013, p.45), establece lo siguiente:

FIGURA 60: ISO 19111



<https://es.slideshare.net/JairoVargas5/sistemas-de-coordenadas-de-referencia>

La Norma ISO 19111 describe los elementos necesarios para definir completamente varios tipos de Sistemas de Referencia de Coordenadas (SRC) aplicables a la información geográfica. En la Norma ISO 19111 una coordenada es cualquiera de los n números de una secuencia que designa la posición de un punto en un sistema n -dimensional. La Norma ISO 19111 permite coordenadas angulares, como latitud y longitud, o lineales, tales como Este y Norte. También describe el concepto de SRC Compuesto (SRCC) sistema de referencia de coordenadas compuesto, que utiliza por lo menos dos sistemas de referencia de coordenadas independientes para describir una posición espacial tridimensional.

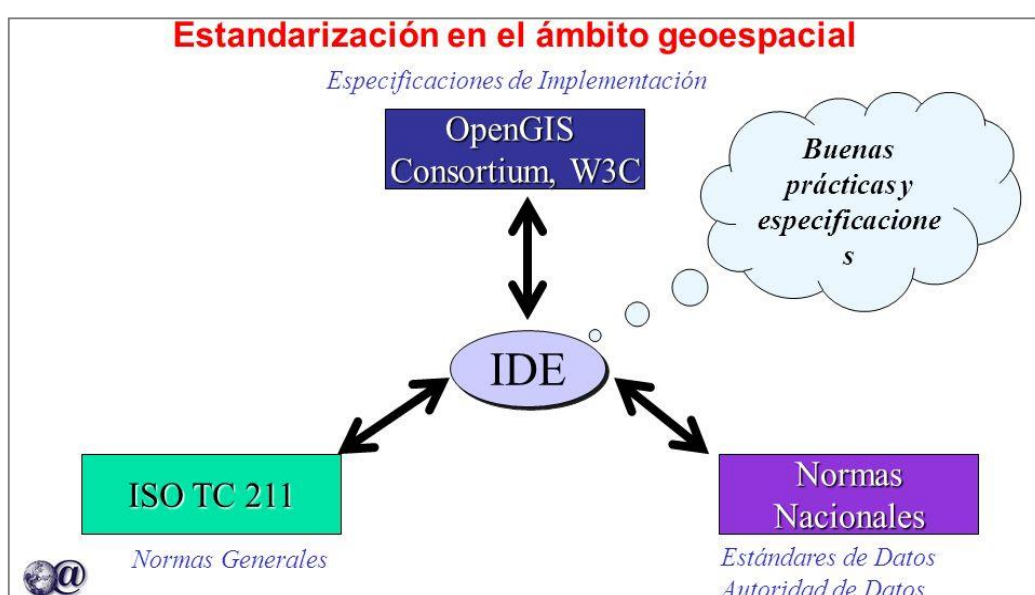
En el documento Introducción a la Normalización en Información Geográfica, indica al respecto lo siguiente: (2008, p. 59)

La Norma ISO 19111 es crucial por cuanto es la que establece el modelo de los sistemas de referencia espacial por coordenadas. La norma permite trabajar con sistemas geodésicos, verticales y de ingeniería, así como con sistemas de referencia de coordenadas simples o compuestos, lo que abre un amplio abanico de posibilidades para el uso de los modelos sistemas de referencia basados en GNSS (Sistemas Globales de Navegación por Satélite). Además, esta norma no descuida las operaciones que se pueden realizar sobre con las coordenadas, aspecto fundamental a la hora de conseguir la interoperabilidad posicional entre datos, y que deben quedar adecuadamente reflejadas en los metadatos.

2.2.7.5 ISO 19112 Sistemas de Referencia Espaciales por Identificadores Geográficos.

En la Guía de Normas del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (2013, p.48), establece lo siguiente:

FIGURA 61: ISO 19112



Fuente: <http://slideplayer.es/slide/10649215/>

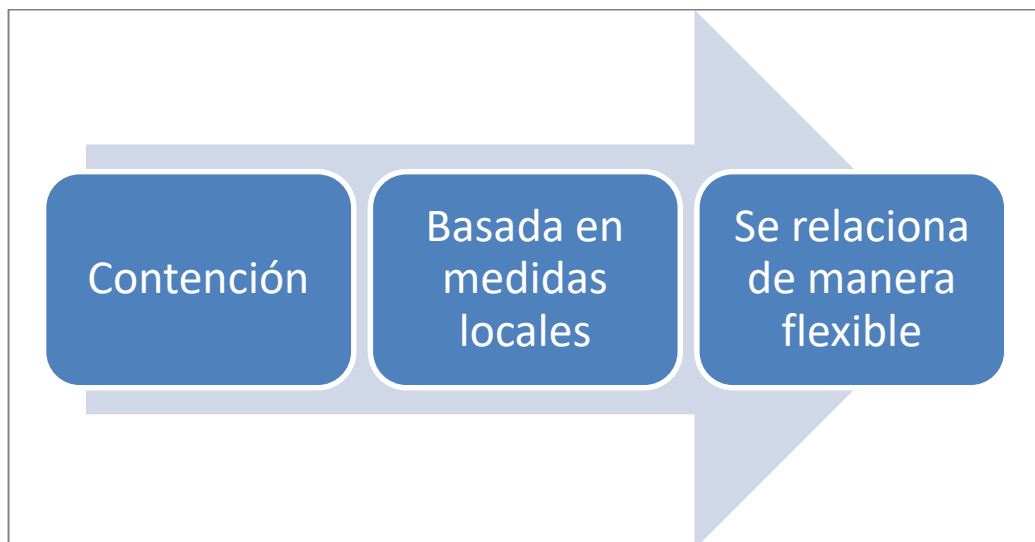
Esta Norma Internacional define el esquema conceptual de las referencias espaciales basadas en identificadores geográficos. Este tipo de referencias espaciales algunas veces se llaman «indirectas».

Esta Norma Internacional establece un modelo general para las referencias espaciales que usan identificadores geográficos, define los componentes de un sistema de referencia espacial y define los componentes esenciales de un nomenclátor geográfico. A pesar de que esta Norma Internacional trata sólo de las referencias espaciales por identificadores geográficos, se incluye un mecanismo para registrar referencias de coordenadas complementarias.

Los sistemas de referencias espaciales que usan identificadores geográficos no se basan en forma explícita en las coordenadas, sino en una relación con una localización definida mediante uno o varios objetos geográficos.

FIGURA 62: RELACIÓN DE LA POSICIÓN CON EL OBJETO

GEOGRÁFICO:



Fuente: Elaboración propia

- a) **Contención**, donde la posición se encuentra dentro del objeto geográfico, por ejemplo en un país;
- b) **Basada en medidas locales**, donde la posición se define en relación con uno o varios puntos fijos en uno o varios objetos geográficos, por ejemplo, a una distancia determinada a lo largo de una calle a partir de un cruce con otra calle;
- c) **Se relaciona de manera flexible**, cuando la posición tiene una relación vaga con el objeto u objetos geográficos, por ejemplo, adyacente a un edificio o entre dos edificios.

El propósito de esta Norma Internacional es especificar las formas de definir y describir los sistemas de referencia espaciales que utilizan identificadores geográficos. Sin embargo, sólo contempla la definición y registro del objeto de referencia.

En el documento Introducción a la Normalización en Información Geográfica, (2008, p. 67), indica que un nomenclátor es un catálogo de identificadores geográficos que describen instancias de localización. Un nomenclátor puede tener información adicional sobre la posición de cada instancia de localización, pudiendo esta información además incluir una referencia por coordenadas, pero también puede ser totalmente descriptiva, utilizando para este caso los identificadores geográficos a los que se refiere esta norma.

Si el nomenclátor contiene una referencia por coordenadas, sería posible realizar la transformación desde el sistema de referencia espacial basado

en identificadores geográficos al sistema de referencia espacial por coordenadas utilizado. Pero si contiene referencias descriptivas, se tendrá una referencia espacial mediante un sistema de referencia espacial basado en identificadores geográficos diferente, por ejemplo, el código postal de una parcela. Para cualquier tipo de localización, puede haber más de un nomenclátor.

2.1.3.6.11. ISO 19113 Principios De Calidad.

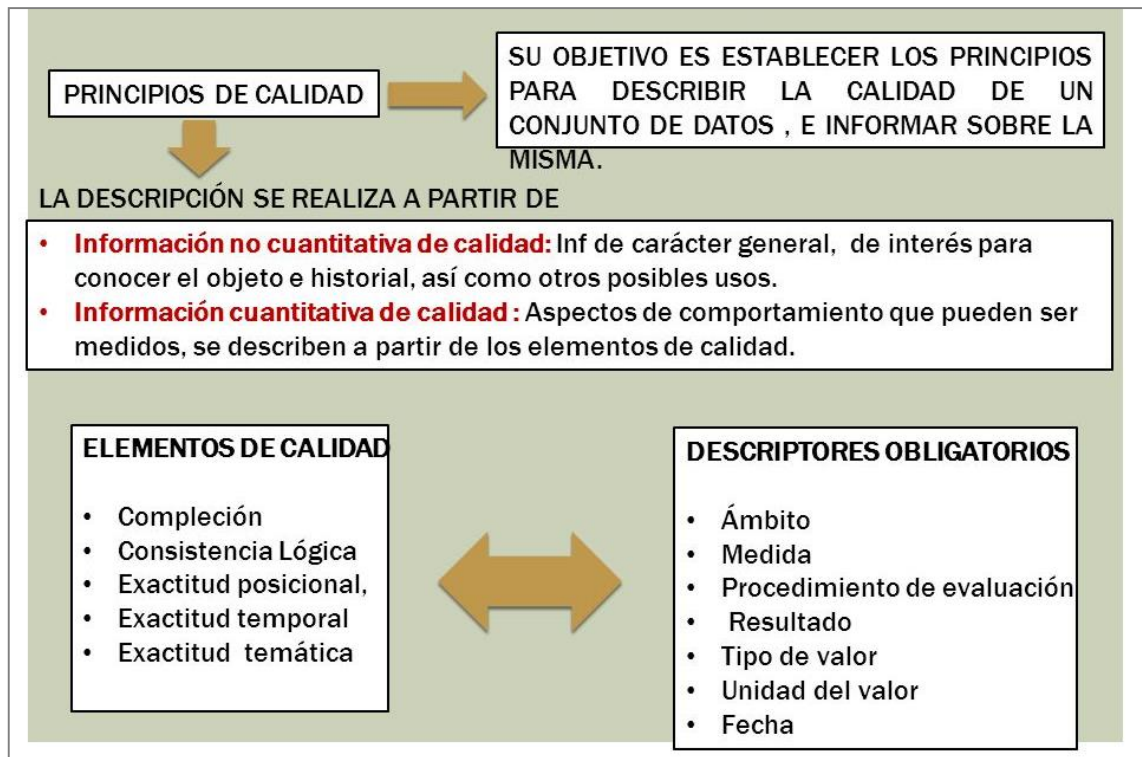
El objetivo de esta Norma Internacional es establecer los principios para describir la calidad de datos y conceptos geográficos para el manejo de la información de calidad para los datos geográficos.

El propósito de describir la calidad de datos geográficos es facilitar la selección del conjunto de datos geográficos que mejor se adecúen a las necesidades o requisitos de aplicación.

La descripción completa de la calidad de un conjunto de datos fomentará la distribución, intercambio y uso de conjuntos de datos geográficos adecuados. Un conjunto de datos geográficos puede considerarse un bien fungible o un producto.

La información sobre la calidad de datos geográficos permite a un productor o vendedor validar qué tan bien cumple un conjunto de datos los criterios previstos en las especificaciones de producto y ayuda a un usuario de datos a determinar la capacidad del producto para satisfacer los requisitos de su aplicación en particular.

FIGURA 63: ISO 19113



Fuente: <http://slideplayer.es/slide/9084172/>

Esta Norma Internacional establece los principios para describir la calidad de datos geográficos y especifica los componentes para reportar información de calidad. También brinda un planteamiento para organizar la información sobre la calidad de datos.

Una descripción de calidad puede aplicarse a una serie de conjunto de datos, un conjunto de datos o una agrupación menor de datos que se localicen físicamente dentro del conjunto de datos que comparte características comunes a fin de que su calidad pueda ser evaluada.

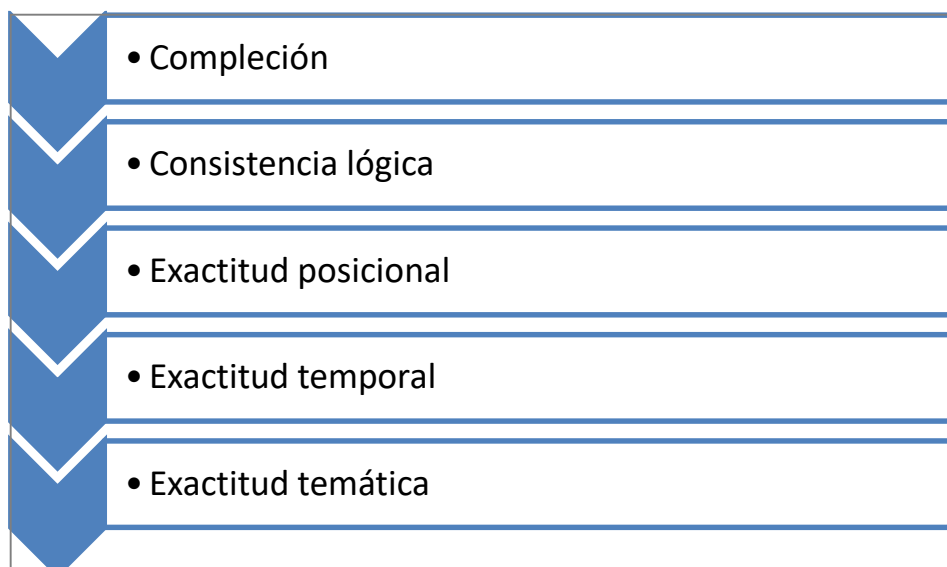
La calidad de un conjunto de datos se describe usando dos componentes:

1. Los elementos de la calidad de datos, junto con los subelementos de calidad de datos y los descriptores de cada subelemento de calidad de datos, describen qué tan bien cumple un conjunto de datos los criterios previstos en las especificaciones de producto y proporciona información de calidad cuantitativa.
2. Los elementos generales de la calidad de datos proporcionan información general no cuantitativa.

Los siguientes elementos de calidad de datos, en su caso, se usan para describir qué tan bien cumple un conjunto de datos los criterios previstos en las especificaciones de producto:

- **Compleción:** presencia o ausencia de objetos geográficos, sus atributos y relaciones;
- **Consistencia lógica:** grado de cumplimiento de las reglas lógicas de la estructura de datos, atributos y relaciones (la estructura de datos puede ser conceptual, lógica o física);
- **Exactitud posicional:** exactitud de la posición de los objetos geográficos;
- **Exactitud temporal:** exactitud de los atributos temporales y relaciones temporales de los objetos geográficos;
- **Exactitud temática:** exactitud de los atributos cuantitativos y corrección de los atributos no cuantitativos, así como de las clasificaciones de los objetos geográficos y sus relaciones. (guía de normas del instituto panamericano de geografía e historia, 2013, p.50).

FIGURA 64: ELEMENTOS DE LA CALIDAD



Fuente: Elaboración propia

2.1.3.6.12. ISO 19114 Procedimientos de Evaluación de Calidad.

En la Guía de Normas del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (2013, p.52), con relación a esta norma establece lo siguiente:

Esta Norma Internacional proporciona un marco de trabajo de procedimientos para determinar y evaluar la calidad aplicable a los conjuntos de datos geográficos digitales, de forma consistente con los principios de calidad de datos que se definen en la ISO 19113. También establece un marco de trabajo para evaluar y reportar los resultados de la calidad de datos ya sea sólo como parte de los metadatos de calidad de datos o también como un reporte de evaluación de calidad.

FIGURA 65: ISO 19114



Fuente; <http://slideplayer.es/slide/9084172/>

Con el propósito de evaluar la calidad de un conjunto de datos, deben utilizarse de manera consistente procedimientos claramente definidos. Esto permite que los productores de datos expresen qué tan bien su producto cumple los criterios previstos en las especificaciones de producto y permite a los usuarios de datos establecer la medida en que un conjunto de datos cumple sus requisitos. La calidad de un conjunto de datos se describe usando dos componentes: un componente cuantitativo y un componente no cuantitativo.

El objetivo de esta Norma Internacional es proporcionar directrices para los procedimientos de evaluación de la información de calidad cuantitativa para datos geográficos en conformidad con los principios de calidad que se describen en la ISO 19113. También ofrece una guía para la elaboración de reportes de información de calidad.

Esta Norma Internacional reconoce que un productor de datos y un usuario de datos pueden percibir la calidad de datos desde perspectivas diferentes. Los niveles de conformidad de calidad pueden establecerse usando las especificaciones de producto del productor de datos o los requisitos de calidad de datos del usuario. Si el usuario de datos necesita más información acerca de la calidad de datos que la proporcionada por el productor de datos, el usuario puede continuar el flujo de proceso de evaluación de calidad de datos para obtener información adicional. En este caso, los requisitos del usuario de datos se tratan como especificaciones de producto con el fin de utilizar el flujo de proceso del productor de datos. Los procedimientos de evaluación de la calidad descritos en esta Norma Internacional, cuando se aplican conforme a la ISO 19113, ofrecen una forma consistente y normalizada para determinar y reportar la información de calidad en un conjunto de datos.

Un procedimiento de evaluación de calidad de datos se logra a través de la aplicación de uno o más métodos de evaluación de calidad de datos. Los métodos de evaluación de calidad de datos se dividen en dos clases principales: directos e indirectos. Los métodos directos determinan la calidad de datos al comparar los datos con información de referencia

interna o externa. Los métodos indirectos infieren o calculan la calidad de datos usando información sobre dichos datos, tales como el linaje.

2.1.3.6.13. ISO 19128 Interfaz de Servidor Web de Mapas.

En la Guía de Normas del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (2013, p.85), indica:

La presente Norma Internacional describe el comportamiento de un Servicio Web de Mapas (WMS) que produce mapas referenciados espacialmente en forma dinámica a partir de la información geográfica.

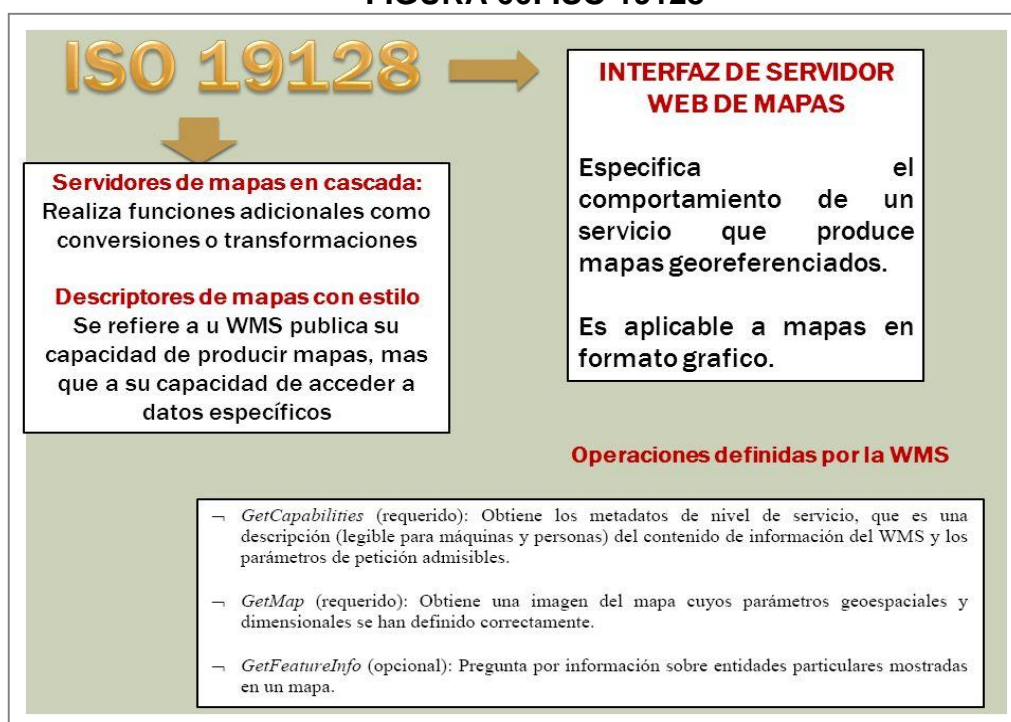
Especifica operaciones para recuperar una descripción de los mapas ofrecidos por un servidor, para recuperar un mapa y para consultar a un servidor con respecto a los objetos geográficos mostrados en un mapa.

Esta Norma Internacional es aplicable a representaciones ilustrativas de mapas en un formato gráfico; no es aplicable a la recuperación de datos reales de objetos geográficos o valores de datos de cobertura.

Esta Norma Internacional define un «mapa» como una representación gráfica de información geográfica en forma de un archivo de imagen digital adecuado para su visualización en una pantalla de computadora. Los datos por sí mismos no son un mapa. Los mapas producidos por un WMS generalmente se presentan en un formato gráfico, tal como PNG, GIF o JPEG, o en ocasiones como elementos gráficos basados en vectores en

formatos de Gráficos Vectoriales Escalables (SVG) o de Metarchivos Gráficos de Computador para Web (WebCGM).

FIGURA 66: ISO 19128



Fuente: <http://slideplayer.es/slide/9084172/>

Esta Norma Internacional define tres operaciones: la primera devuelve metadatos a nivel de servicio; la segunda devuelve un mapa cuyos parámetros geográficos y dimensionales están bien definidos, y la tercera operación opcional arroja información sobre objetos particulares que se muestran en un mapa. Las operaciones del Servicio Web de Mapas pueden solicitarse utilizando un navegador web estándar al presentar solicitudes en forma de Localizadores Uniformes de Recursos (URL). El contenido de dichos URL depende de la operación que se solicite. En especial, cuando

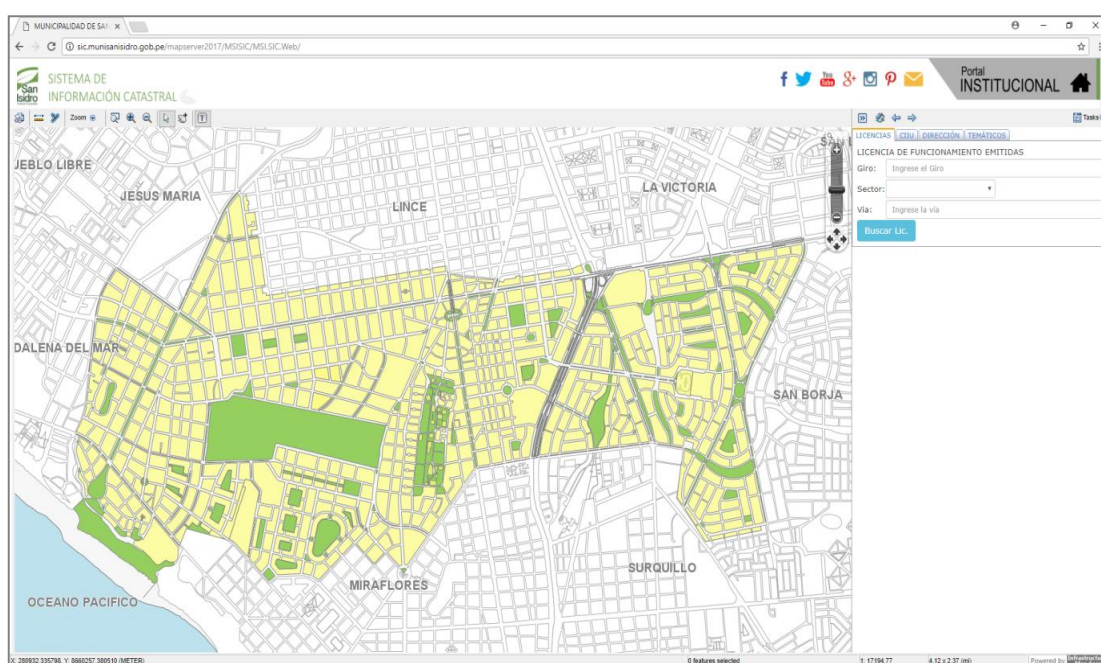
se solicita un mapa, el URL indica la información que aparecerá en el mapa, la parte de la Tierra que se mapeará, el sistema de referencia de coordenadas que se desea, así como el ancho y alto de la imagen de salida. Cuando dos o más mapas se producen con los mismos parámetros geográficos y tamaño de salida, los resultados pueden superponerse exactamente para producir un mapa compuesto. El uso de formatos de imagen que soportan fondos transparentes (por ejemplo, GIF o PNG) permite que los mapas subyacentes sean visibles. Además, los mapas individuales pueden solicitarse desde diferentes servidores. De esta forma, el Servicio Web de Mapas permite la creación de una red de servidores de mapas distribuidos a partir de los cuales los clientes pueden construir mapas personalizados.

Esta Norma Internacional se aplica a una instancia del Servicio Web de Mapas que publica su capacidad para producir mapas en lugar de su capacidad para acceder a repositorios específicos de datos. Un WMS básico clasifica sus conglomerados de información geográfica en «Capas» y ofrece un número limitado de «Estilos» predefinidos con los que se visualizan dichas capas.

La presente Norma Internacional soporta únicamente «Capas» y «Estilos» designados y no incluye un mecanismo para la simbolización definida por el usuario para los datos de los objetos geográficos. (Guía de Normas del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, 2013, p.85).

De las 4 municipalidades en estudio, la municipalidad de San Isidro, presenta en su página web, un servidor de mapas, del cual se puede consultar información catastral a nivel de lote, la cual podemos acceder mediante un visor de información catastral.

FIGURA 67: VISOR DE INFORMACIÓN CATASTRAL DE LA MUNICIPALIDAD DE SAN ISIDRO



Fuente: (<http://sic.munisidro.gob.pe/mapserver2017/MSISIC/MSI.SIC.Web/>)

2.1.3.6.14. Normas de Codificación de la Información Geográfica.

En la Guía de Normas del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (2013, p.94), resumen distintas normas ISO, relacionadas a la codificación de la información geográfica, donde indican lo siguiente:

Como indica el modelo de referencia de arquitectura de la ISO 19101, las normas de codificación son necesarias para permitir el intercambio de información geográfica entre sistemas. La ISO 19118 proporciona un modelo para una codificación basada en reglas para datos que son conformes con un esquema de aplicación. La ISO 6709 especifica la representación de coordenadas que se utiliza para describir ubicaciones de puntos. La ISO/TS 19135-2 define una codificación XML para el almacenamiento e intercambio de registros e ítems registrados conforme a ISO 19135. La ISO 19136 especifica codificaciones XML que cumplen la ISO 19118 de cierto número de clases conceptuales que se definen en la serie de Normas Internacionales ISO 19100. La ISO/TS 19139 define la codificación XML de metadatos geográficos (gmd), una aplicación del esquema XML derivada de la ISO 19115 y que cumple la ISO 19118. La norma ISO 19143 define la codificación XML de predicados lógicos y metadatos que permite a un servicio declarar qué posibilidades de filtros de datos admite.

De las cuatro municipalidades de estudio, ninguna de ellas cuenta con el reconocimiento ISO a la información geográfica, solo la municipalidad de San Isidro y San Borja han obtenido el reconocimiento ISO al Sistema de Gestión de la Calidad (ISO 9001) el cual no está considerado dentro de la familia de ISO 19100 (ISO que norma en el campo de la información geográfica digital).

En la página web de ambas municipalidades publican este reconocimiento y particularmente en la municipalidad de San Isidro lo detallan de la siguiente manera: (<http://msi.gob.pe/portal/municipalidad/iso-9001-2008/>)

En el año 2010, la Municipalidad de San Isidro logra certificar dos procesos en beneficio del administrado, siendo los procesos “Licencia de Edificación Modalidad C con evaluación previa por Comisión Técnica” y “Verificación Catastral a Solicitud de Parte”, los mismos que obtuvieron la Re-Certificación el 06 de Marzo del 2014; todo estos procesos pertenecientes a la Gerencia de Autorizaciones y Control Urbano.

Asimismo, en dicho año se integran nueve procesos más, siendo estos los siguientes: Atención presencial de contribuyentes puntuales VPSI en la Plataforma de la Gerencia de Administración Tributaria; Otorgamiento de beneficio a pensionista; certificación de declaración jurada del impuesto predial; y pago en línea vía la página web de la Municipalidad de San Isidro; Call Center – Atención de Llamadas; atención de correos electrónicos; constancia de no adeudo; certificación de pago de tributos y fraccionamiento de deudas tributarias, todos estos procesos pertenecientes a la Gerencia de Administración Tributaria.

En el año 2016 se integran dos procesos más, se amplía el alcance del proceso de emisión de licencia, y se modifica el alcance del proceso de otorgamiento de beneficio al pensionista, siendo dichos cambios los siguientes: Licencia de Edificación Modalidad “C” y Modalidad “D” con Evaluación Previa por Comisión Técnica; Atención de Requerimientos de Información Mediante Correos Electrónicos; Atención de Requerimientos de Información Mediante Llamadas Telefónicas; Otorgamiento de Beneficio de Pensionista que Inicia y Concluye en la Plataforma Tributaria.

En el año 2017 se logró recertificar todos los procesos del Sistema de Gestión de la Calidad de la Municipalidad de San Isidro, modificándose el alcance del mismo, según lo siguiente:

A) Gestión de Atención de Requerimiento de Información a Todo Usuario a través de la vía no presencial: Call Center (Atención de Llamadas y Correos Electrónicos).

B) Gestión Trámites Administrativos para el Administrado, en relación a:

Emisión de Licencia de Edificación Modalidad "C" y Modalidad "D" con evaluación previa por Comisión Técnica.

Verificación Catastral a solicitud de parte.

Gestión de Trámites Administrativos Tributarios para el Contribuyente, en relación a:

- ❖ Otorgamiento de Beneficio de Pensionista en Plataforma de Atención.
- ❖ Certificación de Declaración Tributaria de Impuesto Predial.
- ❖ Constancia de No Adeudo.
- ❖ Fraccionamiento de Deudas Tributarias.
- ❖ Servicio de Atención al Contribuyente, a través de las siguientes vías:
 - ❖ Presencial: Para contribuyentes VPSI en la Plataforma de Atención.
 - ❖ No Presencial: Call Center (Atención de Llamadas y Correos Electrónicos).
- ❖ Gestión de Recepción de Pago de Deuda Tributaria Vía Web de la Municipalidad de San Isidro.

La certificación ISO que logra la municipalidad de San Borja es al servicio al ciudadano que involucra la Orientación, Atención de servicios que se brindan en Plataforma, Caja y Resección de documentos en meda de partes.

2.3. Definiciones

Se asumirá un conjunto de conceptos con sus respectivas definiciones, que a continuación presentamos:

2.3.1. Calidad.

Conjunto de propiedades y características que distingue a las personas, a bienes y a servicios. La calidad también es definida como cero defectos y tiene que ver no sólo con los productos (bienes o servicios) sino también con los insumos y el proceso integral de producción.

En el caso concreto de calidad de la información geográfica se refiere a la validez y confiabilidad de la información geográfica.

La calidad tiene aspectos cualitativos o descriptivos, lo que la norma denomina información **no cuantitativa**, y aspectos **cuantitativos**, que se concretan en elementos de la calidad.

2.3.2. Calidad de Información.

La calidad de información se refiere al grado de pertinencia, significatividad, confiabilidad, validez, adecuación, actualización de la información.

Pertinencia: según el diccionario es calidad de pertinente y pertinente es oportuno, adecuado, a un determinado objetivo o fin. En el caso de la información geográfica ésta debe ser adecuado a los objetivos o fines de su uso.

Pertinencia es la cualidad de pertinente. Se trata de un adjetivo que hace mención a lo perteneciente o correspondiente a algo o a aquello que viene a propósito. Por ejemplo cuando hablamos de la calidad, pertinencia y responsabilidad de la educación universitaria en el Perú y América latina, ésta debe ser pertinente con el **principio de que la educación es un bien público, derecho de todos y deber del Estado.** (Dias Sobrinho,2006:1).

2.3.3. Sistema de Información Gerencial.

Sistema de búsqueda global con subsistemas integrados en donde se dan énfasis a la planeación y el control de las actividades administrativas.

2.3.4. Toma de decisiones.

Proceso para identificar y seleccionar un curso de acción para resolver un problema específico.

2.3.5. Gestión administrativa

Semánticamente, significa conducción u orientación de un quehacer, de un área del saber humano o de un sistema técnico administrativo.

Técnicamente, se la entiende como el “conjunto de operaciones y actividades de conducción de los recursos (medios) para lograr los propósitos establecidos.

De acuerdo a lo anterior, la gestión armoniza medios (recursos, procesos, actividades) y fines (objetivos o propósitos a alcanzar).

2.3.6. Información Geográfica

La información geográfica, entendida como aquella información que puede ser relacionada con localizaciones en la superficie de la tierra; la información geográfica describe elementos en función de su posición en la superficie terrestre, en, función de sus atributos o características descriptivas, en función de sus relaciones espaciales y en función de un tiempo.

2.3.7. Calidad de la información Geográfica

La calidad de la información geográfica se refiere al grado de pertinencia, significatividad, confiabilidad, validez, adecuación, actualización de la información geográfica.

2.3.8. Eficiencia.

La eficiencia la capacidad para hacer correctamente las cosas- es un concepto que se refiere a insumo producto.(Stoner, et al: 1996:10). El indicador de eficiencia relaciona dos variables, permitiendo mostrar la optimización de los insumos (entendiéndose como la mejor combinación y la menor utilización de recursos para producir bienes y servicios) empleados para el cumplimiento de las metas u objetivos.

Un gerente eficiente es el que obtiene productos o resultados, medidos con relación a los insumos (mano de obra, materiales y tiempo) usados para lograrlos.

2.3.9. Eficacia.

Es una medida del grado de cumplimiento de los objetivos y metas.

Compara los resultados obtenidos con los que se esperaban obtener.

Según Stoner et al (1996, p.10), la eficacia implica elegir las metas acertadas. Un gerente que elige una meta equivocada- por decir algo, producir autos grandes cuando está creciendo la demanda de autos pequeños es un gerente ineficaz, aun cuando produzca autos grandes con enorme eficiencia. Los gerentes de General Motors aprendieron la lección por las malas. **(Stoner et al: 10).**

La gestión administrativa municipal implica las acciones de diligencias conducentes a un resultado. La gestión administrativa permite administrar coherentemente el accionar municipal.

La gestión administrativa es un conjunto de operaciones y actividades de conducción de las funciones administrativas (planteamiento, presupuesto,

personal, abastecimiento, contable, jurídico legal, organización, estadística, información y comunicación, control y evaluación, tesorería, entre otros) que operan a nivel institucional.

2.3.10. Catastro de predios.

Es el inventario físico de todos los predios que conforman el territorio nacional, incluyendo sus características físicas, económicas, uso, infraestructura, equipamiento y derechos inscritos o no, en el RdP (Registro de predios).

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

El Sistema de Información Geográfica se ha implementado en las municipalidades de estudio de más a menos, es decir, que algunas municipalidades como la de San Borja y San Isidro tiene un nivel de implementación de bueno a muy bueno mientras que otras como la de San Luis y de Santa Anita todavía no han implementado el Sistema de Información Geográfica, debido a un conjunto de factores limitantes, por tanto en las primeras la eficiencia y eficacia en gestión de las competencias y funciones específicas, según la Ley de Municipalidades 27972, es significativa, mientras que en las segundas la eficiencia y la eficacia es poco significativa, esto debido a un conjunto de factores

como: la no aplicación de la metodología del SIG; escasez de recursos financieros para su implementación, falta de expertos en el manejo del SIG, etc.

2.4.2. Hipótesis Específicas

- H1: Los niveles de calidad de las informaciones en la toma de decisiones y de la gestión administrativa, según las competencias y funciones específicas establecidas por la Ley 27972, en las municipalidades de San Borja, San Isidro, San Luis y Santa Anita, antes de la aplicación del SIG, han sido diferenciadas; mientras en la Municipalidad de San Borja y San Isidro han sido de regular a bueno, en la Municipalidad de San Luis y Santa Anita ha sido de deficiente a regular. La explicación radica principalmente en la calidad del manejo del SIG o en su defecto en la no aplicación del SIG.

- H2. De las cuatro municipalidades de Lima Metropolitana, sólo la de San Borja y San Isidro han implementado oportunamente el uso de los SIG, en la toma de decisiones y gestión administrativa de las competencias y funciones específicas señaladas por la Ley de Municipalidades, 27972 artículos 79,80,81,84 y 85, debido a una serie de factores favorables como: el conocimiento del SIG, holgura de recursos económicos financieros, la capacitación y actualización

en teorías modernas de la administración, selección de profesionales expertos en el manejo del SIG, etc.

- H3: Las variables que explican la no aplicación del SIG, en la gestión administrativa en cuanto a las competencias y funciones específicas de las Municipalidad de San Luis y Santa Anita en el año 2017 son: falta de recursos económicos-financieros; falta de Personal experto en el manejo de los SIG; desconocimiento de la metodología del SIG; desconocimiento de las competencias y funciones específicas señaladas por la Ley 27972, en sus artículos 79, 80, 81, 84 y 85.

- H4: El adecuado manejo del Sistema de Información Geográfica (SIG), por personal especializado mejorará y optimizará la eficiencia en la gestión administrativa y eficacia de la toma de decisiones en el cumplimiento de las competencias y funciones específicas asignadas, por Ley, en las Municipalidades que todavía no han implementado el uso del SIG.

- H5: El Sistema de Información Geográfica (SIG) se viene aplicando exitosamente en el cumplimiento de las competencias y funciones específicas asignadas por Ley, de Municipalidades, 27972, especialmente en la organización del espacio físico y uso del suelo, en el año 2017, en la Municipalidad de San Borja y San Isidro.

- H6: Para el mejoramiento y optimización en el manejo de la metodología del Sistema de Información Geográfica (SIG) proponemos lo siguiente: cumplir con las etapas en el uso del SIG, y desarrollar al máximo los cuatro elementos básicos del SIG: la adquisición de hardware de última generación; adquisición de los software de vanguardia, para la operación del SIG; calidad de la información geográfica, económica y social; y la selección y capacitación constante de los especialistas en SIG.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Tipo de Metodología

Hemos empleado el método descriptivo-explicativo-prospectivo, y técnicas estadísticas para comprobar en qué medida la calidad y el manejo del Sistema de Información Geográfica incide en la eficiencia de la gestión administrativa y en la eficacia y efectividad en la toma de decisiones por los directivos, gerentes y jefes de unidades en las Municipalidades de Lima Metropolitana durante el año 2017.

NIVEL DE INVESTIGACIÓN Por tratarse de una investigación para optar el grado de magister, el nivel es medio, no es de nivel exploratorio, descriptivo y correlacional, sino una investigación descriptiva-explicativa-propositiva.

ENFOQUE METODOLÓGICO Es de enfoque mixto, bimodal o total, es decir, que hemos combinado los enfoque teóricos y metodológicos de la investigación cuantitativa y cualitativa, porque creemos que son complementarios. (Ñaupas, y otros: ,2014: 99)

TIPO El tipo de investigación que he utilizado, de acuerdo con Ñaupas y otros (2014:91), es aplicada o tecnológica, pero no descuida lo teórico,

lo fundamental es de tipo tecnológico porque se ha investigado la aplicación del SIG, que es una tecnología moderna, un método de investigación y al mismo tiempo un método de solución de problemas de diverso tipo, ligados a geo-referencias., como la organización del espacio físico y uso del suelo.

Según la clasificación de la investigación tecnológica de Piscoya, citado por Ñaupas y otros, corresponde al tipo de investigación en tecnología social, que tiene que ver con la aplicación de tecnologías a la economía, la planificación y la informática.

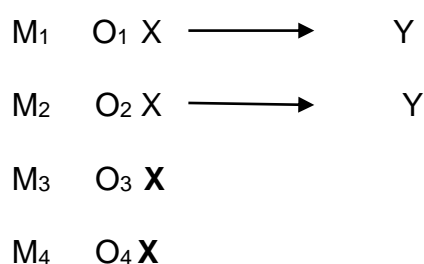
Es una investigación ex post facto, de nivel descriptivo, explicativo, prospectivo, no experimental, cuyo propósito ha sido determinar en qué medida el manejo del Sistema de Información Geográfica (SIG) incide en la eficacia, efectividad en la toma de decisiones y eficiencia de la gestión administrativa por las autoridades y funcionarios de las cuatro Municipalidades de Lima Metropolitana durante el año 2017.

3.2. Diseño de la investigación

Hemos utilizado el diseño descriptivo y causal comparativo, ex post facto , cuando se habla de diseño “ex post facto” hacemos referencia a que, en tales diseños, los hechos o eventos ya han ocurrido, por tanto los sujetos investigados ya han realizado determinadas acciones, gestiones o decisiones.

El diseño de investigación causal comparativa ha consistido primero en seleccionar muestras del personal que trabaja en las municipalidades mencionadas. El muestro no ha sido probabilístico sino a juicio del investigador. Los sujetos muestreados son los que nos han proporcionado la información requerida para demostrar o verificar las hipótesis de trabajo.

El Diseño ha sido el siguiente:



Donde:

M_1 M_2 M_3 y M_4 son las muestras de las cuatro (municipalidades)

y O_1 O_2 O_3 y O_4 son las observaciones- mediciones de las muestras, y X representa las variables exógenas (independientes) y Y la variable dependiente como (gestión administrativa y toma de decisiones.)

3.3. Estrategia de prueba de hipótesis

La estrategia de Prueba de Hipótesis que hemos escogido es el del Análisis No Paramétrico, de la Chi cuadrado χ^2 por cuanto los eventos de estudio no son naturales sino más bien sociales, se trata del estudio de cómo, la variable independiente, manejo eficiente de los SIG, influye, en la variable dependiente, la toma de decisiones y gestión administrativa de los directivos en la municipalidades. En consecuencia

aplicando cuestionarios a los, alcaldes, consejeros y gerentes de las cuatro municipalidades, obtendremos datos para verificar nuestras hipótesis de trabajo, previo la prueba inversa, es decir, previa la formulación de las hipótesis estadísticas, esto es las hipótesis nulas H_0 , frente a las hipótesis alternas H_a .

Población. La población de estudio estará conformada por todos los directivos, y funcionarios, jefes de unidades operativas que laboran en las cuatro Municipalidades de Lima Metropolitana durante el año 2017.

3.4. Variables

3.4.1. Variable Independiente

X1. Aplicación del SIG:

Es un proceso tecnológico que consiste en determinar su naturaleza, elementos, recursos básicos, características funcionales y aplicaciones, del SIG.

3.4.2. Variable Dependiente

Y1. Toma de decisiones: “es el proceso de análisis y escogencia, entre diversas alternativas disponibles, del curso de acción que la persona deberá seguir”

Y2. Gestión administrativa: conjunto de y actividades de conducción de los recursos (medios) para lograr los propósitos establecidos.

3.4.3. Operacionalización de variables

Variables Teóricas o Abstractas	Variables Intermedias o Dimensiones	Variables Empíricas o Indicadores	Items para la lista de cotejo y el cuestionario
<p>V. Independiente</p> <p>Aplicación del SIG: Es un proceso tecnológico que consiste en determinar su naturaleza, elementos, recursos básicos, características funcionales y aplicaciones, del SIG.</p> <p>V. Dependiente</p> <p>Toma de decisiones: “es el proceso de análisis y escogencia, entre diversas alternativas disponibles, del curso de acción que la persona deberá seguir”</p> <p>Gestión administrativa: conjunto de y actividades de conducción de los recursos (medios) para lograr los propósitos establecidos.</p>	<p>De V. Independiente</p> <p>1.-Naturaleza del SIG: Es una tecnología <i>integradora que une varias disciplinas con el objetivo común del análisis, creación, adquisición, almacenamiento, edición, transformación, visualización, distribución etc. de información geográfica</i>”</p> <p>2.-Elementos del SIG: los elementos o componente de un SIG son cuatro: el hardware, el software, la información y la organización.</p> <p>3.-Recursos Básicos-SIG: son: ampliación, tematización, medición, edición gráfica, atribuciones, análisis.</p> <p>4.-Características- funcionales.SIG Son: Adquisición, gerenciamiento, análisis, y exhibición de resultados.</p> <p>5.-Aplicaciones-SIG: 1) A. Bióticas, 2) A. en Administración y Gestión, 3) A. Socio-económicas, y 4) A. de Carácter Global.</p> <p>De V. Dependiente</p> <p>1.Tomade decisiones: Análisis y escogencia entre varias alternativas</p> <p>2.-Gestión Administrativa: Conjunto de actividades de Conducción de recursos para lograr objetivos</p>	<p>1.-Tecnología Integradora de varias disciplinas</p> <p>2.- Adquisición , almacenamiento, creación, análisis, edición, transformación, visualización y distribución de I.G.</p> <p>3.-El Hardware, software, la información y organización</p> <p>4.- La ampliación tematización, medición, edición gráfica, atribuciones, y análisis.</p> <p>5.-Adquisición, gerenciamiento, análisis y exhibición de resultados.</p> <p>6.-A. bióticas, A. en Administración,-gestión, A. socio-económicas y A. de carácter global.</p> <p>7.-Análisis y Escogencia entre varias alternativas .</p> <p>8.-Conjunto de actividades en la conducción de recursos para lograr objetivos</p>	<p>1.-¿Qué es el SIG?</p> <p>2.-¿Cuáles son las funciones-SIG?</p> <p>3.-¿Qué es el Hardware en SIG?</p> <p>4.-¿Qué es el hardware?</p> <p>5.-¿Qué es el software?</p> <p>6.-¿Qué es la información?</p> <p>7.-¿Qué es la organización?</p> <p>8.-¿Cuáles son los recursos del SIG?</p> <p>9.-¿Cuáles son las características funcionales del SIG?</p> <p>10.-¿Cuáles son las aplicaciones del SIG?</p> <p>11.-¿En que consiste la toma de decisiones?</p> <p>12.-¿Cómo fue la toma de decisiones en las cuatro municipalidades?</p> <p>12.-¿Cómo concibe Ud la gestión administrativa, en la municipalidad?</p> <p>13.-¿A su criterio de las funciones básica de la administración cuál cree que es la más importante?</p>

3.5. Población

El universo población de la presente investigación abarca las Municipalidades de los distritos de San Borja, San Isidro, San Luis y Santa Anita

3.6. Muestra

El muestreo que vamos a utilizar es el muestreo no probabilístico, es decir que no vamos a utilizar métodos aleatorios y por ende las fórmulas matemático-estadísticas.

Vamos a utilizar el muestreo a juicio del investigador, que no es probabilístico, porque el contexto en el que se va a realizar la investigación es complejo.

La muestra por tanto no es representativa, pero vamos a escoger los elementos de la población que son más significativos, entre las autoridades y funcionarios de las Municipalidades de San Borja, San Isidro, San Luis y Santa Anita, de ambos sexos.

3.7. Técnicas de Investigación

Para verificar si nuestras hipótesis están bien formuladas hemos utilizado la técnica de observación, premunido de una lista de cotejo. Además, utilizamos el cuestionario, premunido de una cédula de cuestionario. Previamente se determinó la validez y confiabilidad de los instrumentos.

Las técnicas que se emplearán para realizar el trabajo de investigación serán:

- Entrevistas
- Encuestas
- Observación
- Modelamiento

La entrevista

La entrevista es una técnica de recopilación de información mediante una conversación profesional, con la que además de adquirirse información acerca de lo que se investiga, tiene importancia desde el punto de vista educativo; los resultados a lograr en la misión dependen en gran medida del nivel de comunicación entre el investigador y los participantes en la misma.

Esta investigación ha definido claramente la hipótesis de trabajo que se quiere demostrar, las variables y relaciones; esto permitió elaborar un cuestionario adecuado con preguntas que tengan un determinado fin y que son imprescindibles para el logro del objetivo principal.

La encuesta

En la encuesta a diferencia de la entrevista, el encuestado lee previamente el cuestionario y lo responde por escrito, sin la intervención directa de persona alguna de los que colaboran en la investigación. La encuesta cuenta con una estructura lógica, rígida, que permanece inalterada a lo largo de todo el proceso investigativo. Las respuestas se

escogen de modo especial y se determinan del mismo modo las posibles variantes de respuestas estándares, lo que facilita la evaluación de los resultados por métodos estadísticos.

Instrumentos de recolección de datos

Entre los instrumentos que se utilizarán para el desarrollo del trabajo de investigación se encuentran los siguientes:

- Guía de entrevista
- Radio Grabadora
- Cuestionarios
- Fichas de observación
- Comparativo con entidades del mismo sector

Procesamiento y análisis de datos

3.7.1. Técnicas de procesamiento

Se aplicaron las siguientes técnicas de procesamiento de datos:

- 1) **Ordenamiento y clasificación.** - Se aplicó para tratar la información cualitativa y cuantitativa relacionada con el tema.
- 2) **Registro manual.** - Se aplicó para digitar la información de las diferentes fuentes sobre el tema.
- 3) **Proceso computarizado con Excel.** - Se aplicó para determinar diversos cálculos matemáticos y estadísticos de utilidad sobre el tema.

- 4) **Proceso computarizado con SPSS.**- Se aplicó para digitar, procesar y analizar datos y determinar indicadores promedios, de asociación y otros sobre el tema.

3.7.2. Técnicas de análisis de datos

Se aplicaron las siguientes técnicas:

- 1) **Análisis documental.** - Esta técnica permitió conocer, comprender, analizar e interpretar cada una de las normas, revistas, textos, libros, artículos de Internet y otras fuentes documentales sobre el tema.
- 2) **Indagación.** - Esta técnica facilitó disponer de datos cualitativos y cuantitativos de cierto nivel de razonabilidad sobre el tema.
- 3) **Conciliación de datos.** - Se aplicó para enlazar los datos sobre el tema.
- 4) **Tabulación de cuadros con cantidades y porcentajes.** - Se aplicó para presentar la información en cuadros con columnas de cantidades y porcentajes sobre el tema.
- 5) **Comprensión de gráficos.** - Se utilizaron para presentar la información en forma de gráficos en cualquier de sus formas, sobre el tema.

Los datos obtenidos de cada encuesta se han tabulado y luego para cada respuesta de la encuesta se ha escogido el tipo de gráfico de PASTEL.

Mediante esta gráfica, se pueda apreciar que cada color proporciona un porcentaje de información a ser interpretada.

Finalmente, se indica que la interpretación del cuestionario a través de esta grafica servirá para formular las conclusiones al respecto y las correspondientes recomendaciones.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Contrastación de hipótesis

Las hipótesis científicas deben ser sometidas a prueba empírica, para tomar una decisión con relación a ellas (rechazarlas o aceptarlas), de acuerdo a lo que el estudioso observe en la realidad. En hipotético caso no se aceptarán, esto no implica que la investigación no tenga sentido. Este hallazgo de no cumplimiento de lo predicho en la hipótesis, en el contexto de una investigación, al igual que su comprobación, incrementa el conocimiento.

En virtud de lo expuesto arriba, el contraste de las hipótesis requiere del cumplimiento de las siguientes etapas:

➤ **Deducción de consecuencias observables.**

La mayoría de las hipótesis se formulan en términos abstractos, es decir, no observables directamente. No obstante, para ponerlas a prueba, se deben vincular estos términos abstractos con referentes de la experiencia. Al hacer este proceso deductivo, generalmente, se deben efectuar operaciones empíricas como disponer o construir un instrumento medición, que especifican las operaciones necesarias para poder observar el fenómeno. Esta especificación que implica la operación aludida se conoce como definición operacional.

➤ **Confrontación con la experiencia.**

Básicamente esta etapa consiste en la confrontación con la experiencia, mediante la observación, experimentación u otro método. En esta etapa son primordiales las características del diseño del estudio y de los instrumentos de recolección de datos que se apliquen.

➤ **Inferencia.**

En esta etapa, una vez recolectada la información, se debe tomar una decisión respecto a la hipótesis, sobre la base de la interpretación de los datos analizados. Si los datos coinciden con lo enunciado por la hipótesis, se dice que éstos la apoyan y, en efecto, se decide aceptarla como verdadera. Sin embargo, esta decisión se toma con una probabilidad de error, ya que los datos provienen de una muestra de la realidad, que podría estar considerando solo aspectos parciales, y por ende constituir una porción sesgada de la misma. Por otro lado, si la mayoría de las deducciones o consecuencias de las hipótesis no se cumplen, las evidencias nos llevan a rechazar la hipótesis, lo que constituye en sí mismo un conocimiento relevante e interesante.

4.2. Análisis e interpretación

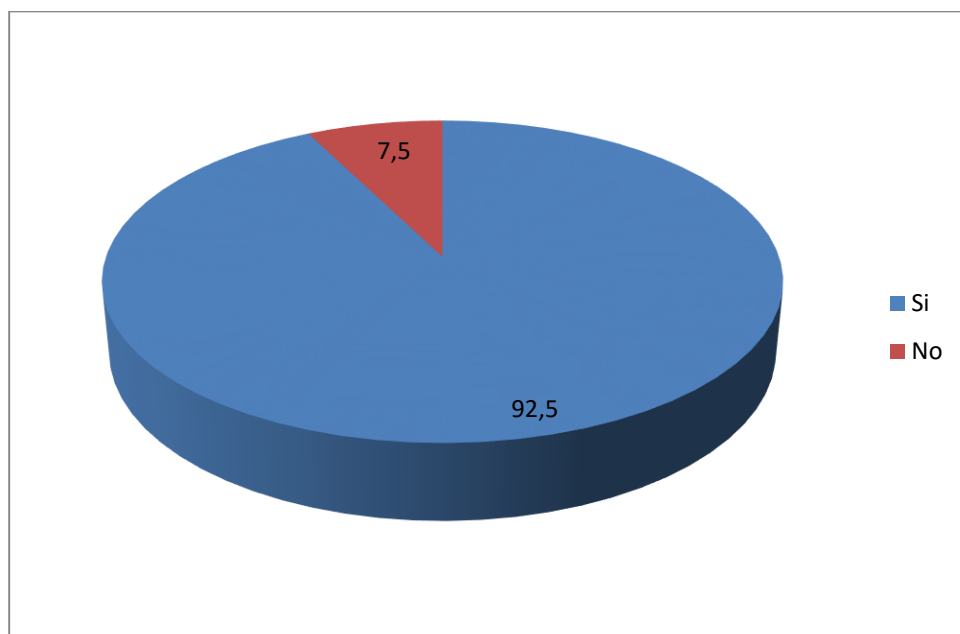
4.2.1. Resultados de la primera encuesta

Tabla 1. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha mejorado la gestión administrativa de la Municipalidad de San Borja en el año 2017?

	Frecuencia	porcentaje
Si	37	92.5
No	3	7.5
Total	40	100

Fuente: Propia

Figura 1.



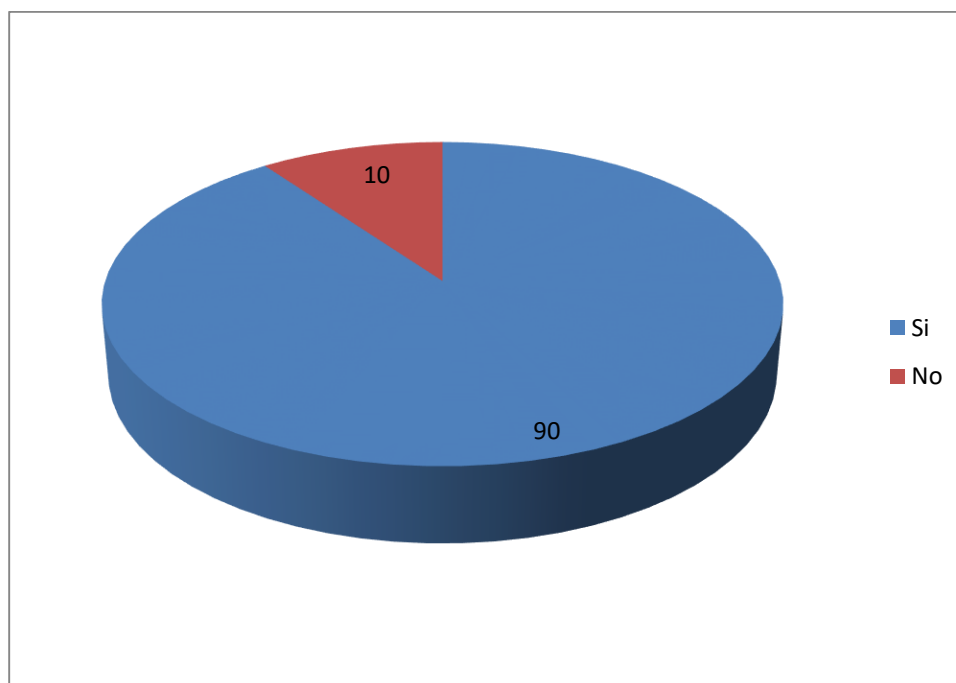
Fuente: Propia

Tabla 2. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha mejorado la toma de decisiones de la Municipalidad de San Borja en el año 2017?

	Frecuencia	porcentaje
Si	36	90
No	4	10
Total	40	100

Fuente: Propia

Figura 2.



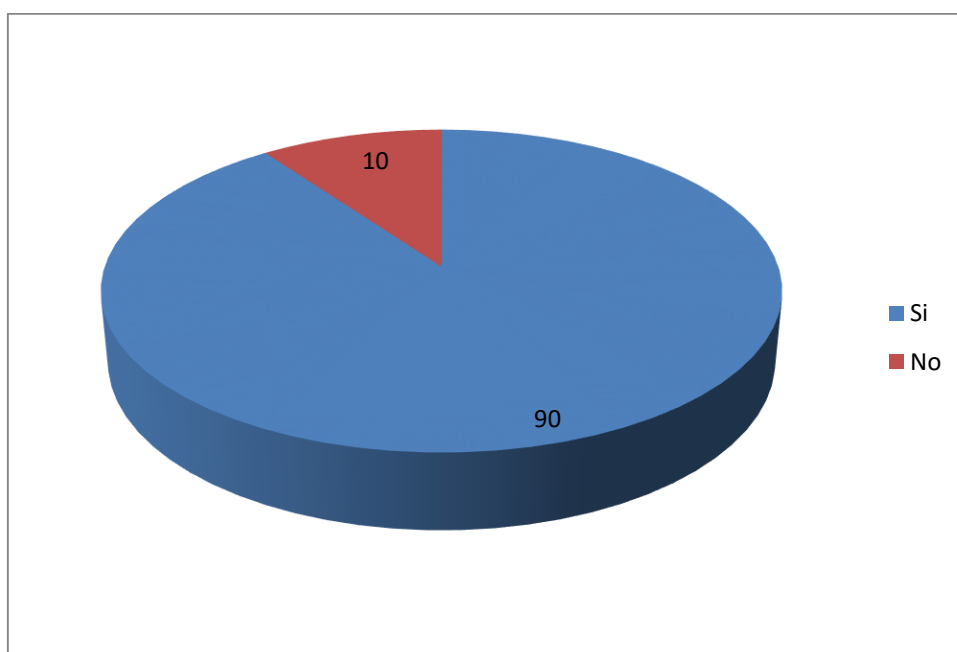
Fuente: Propia

Tabla 3. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido contar con información oportuna y transparente para la toma de decisiones de la Municipalidad de San Borja en el año 2017?

	Frecuencia	porcentaje
Si	36	90
No	4	10
Total	40	100

Fuente: Propia

Figura 3.



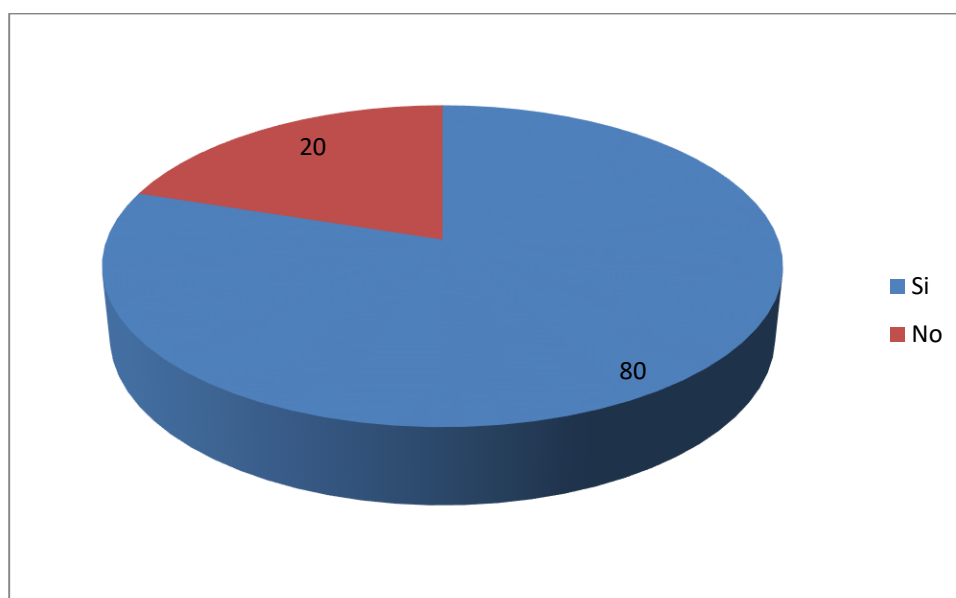
Fuente: Propia

Tabla 4. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido estandarizar las funciones de la Municipalidad de San Borja en el año 2017?

	Frecuencia	porcentaje
Si	32	80
No	8	20
Total	40	100

Fuente: Propia

Figura 4.



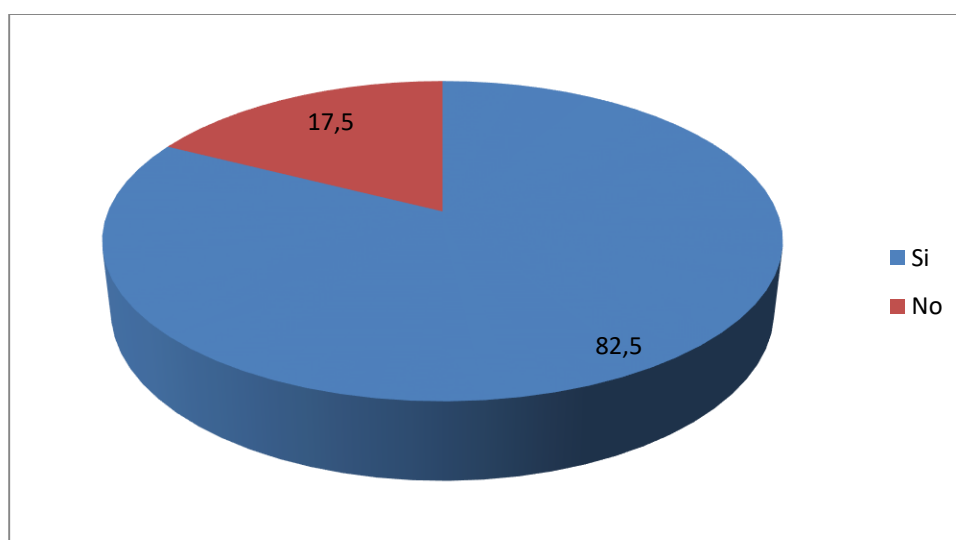
Fuente: Propia

Tabla 5. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido estandarizar las competencias de la Municipalidad de San Borja en el año 2017?

	Frecuencia	porcentaje
Si	33	82.5
No	7	17.5
Total	40	100

Fuente: Propia

Figura 5.



Fuente: Propia

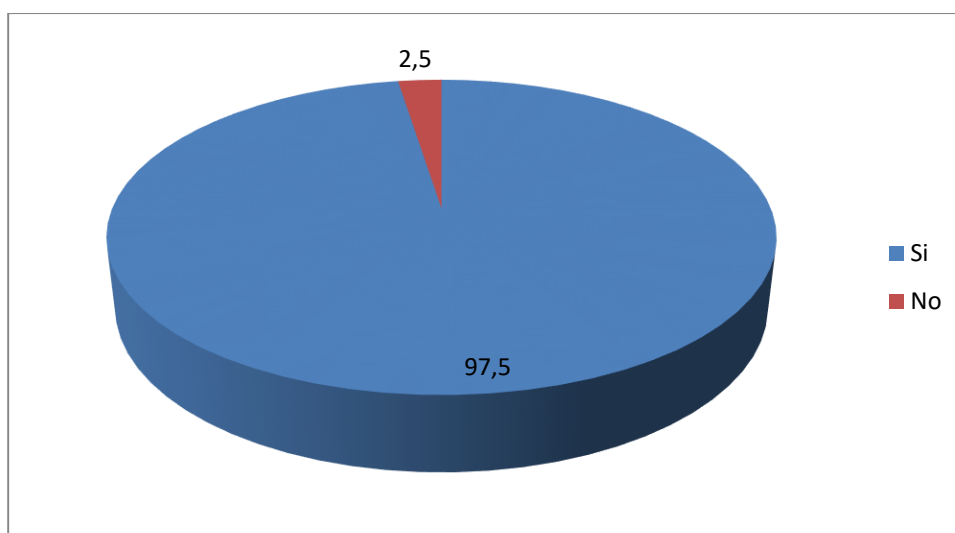
DISTRITO DE SAN ISIDRO

Tabla 6. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha mejorado la gestión administrativa de la Municipalidad de San Isidro en el año 2017?

	Frecuencia	porcentaje
Si	39	97.5
No	1	2.5
Total	40	100

Fuente: Propia

Figura 6.



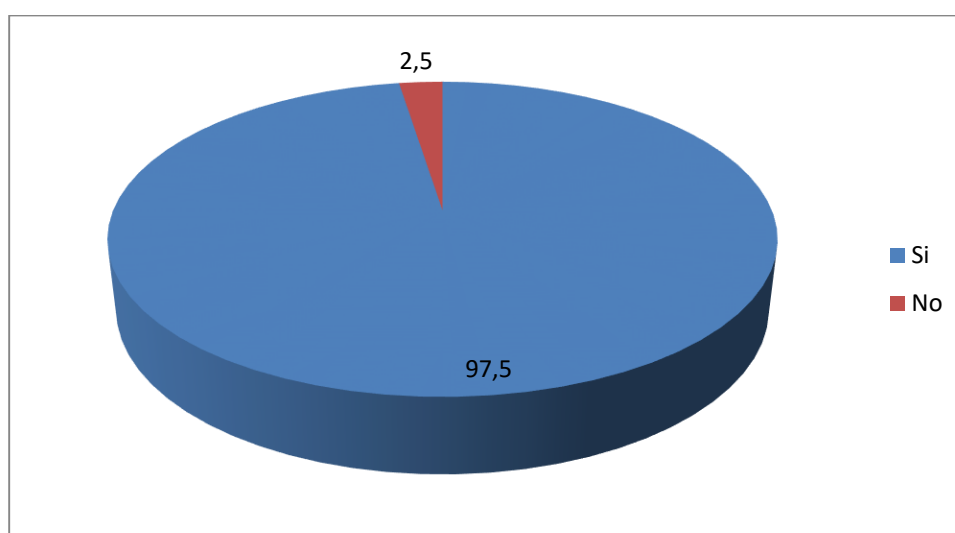
Fuente: Propia

Tabla 7. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha mejorado la toma de decisiones de la Municipalidad de San Isidro en el año 2017?

	Frecuencia	porcentaje
Si	39	97.5
No	1	2.5
Total	40	100

Fuente: Propia

Figura 7.



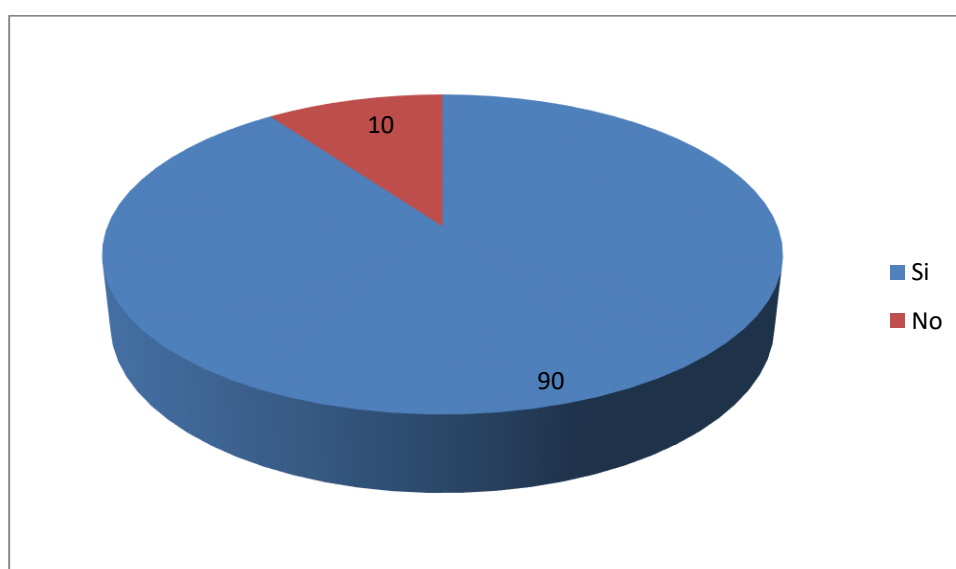
Fuente: Propia

Tabla 8. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido contar con información oportuna y transparente para la toma de decisiones de la Municipalidad de San Isidro en el año 2017?

	Frecuencia	porcentaje
Si	36	90
No	4	10
Total	40	100

Fuente: Propia

Figura 8.



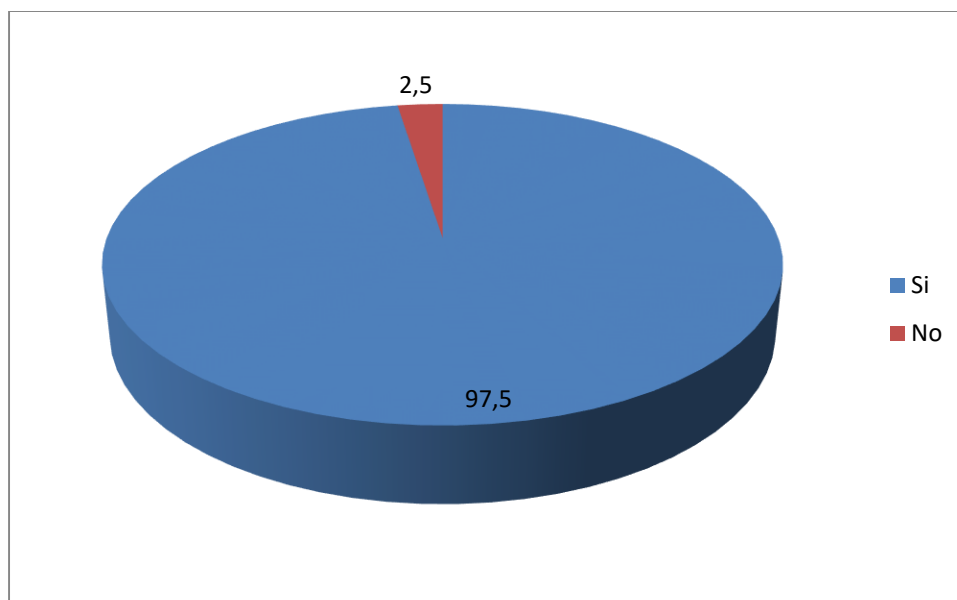
Fuente: Propia

Tabla 9. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido estandarizar las funciones en las Municipalidades de la Municipalidad de San Isidro en el año 2017?

	Frecuencia	porcentaje
Si	39	97.5
No	1	2.5
Total	40	100

Fuente: Propia

Figura 9.



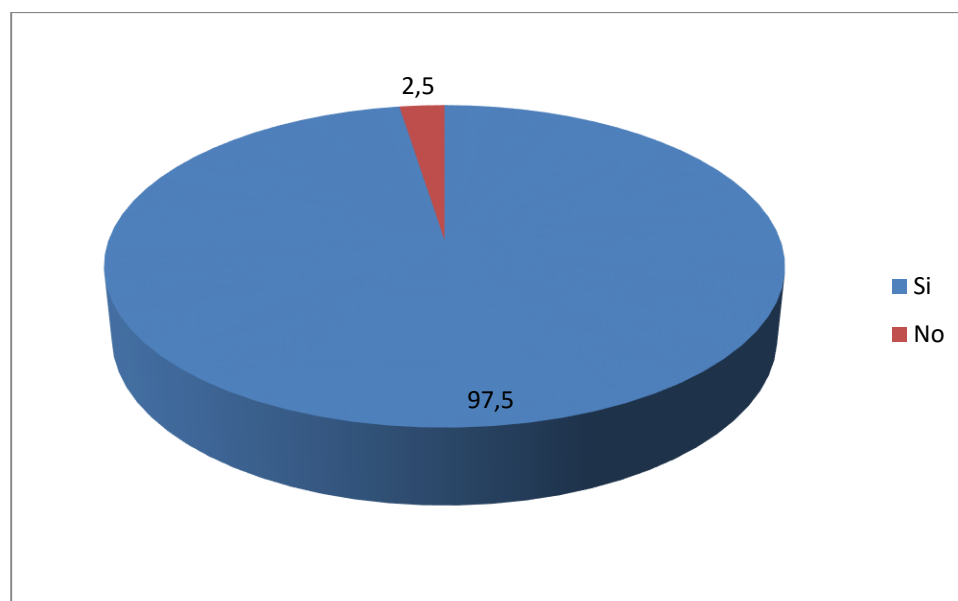
Fuente: Propia

Tabla 10. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido estandarizar las competencias en las Municipalidades de la Municipalidad de San Isidro en el año 2017?

	Frecuencia	porcentaje
Si	39	97.5
No	1	2.5
Total	40	100

Fuente: Propia

Figura 10.



Fuente: Propia

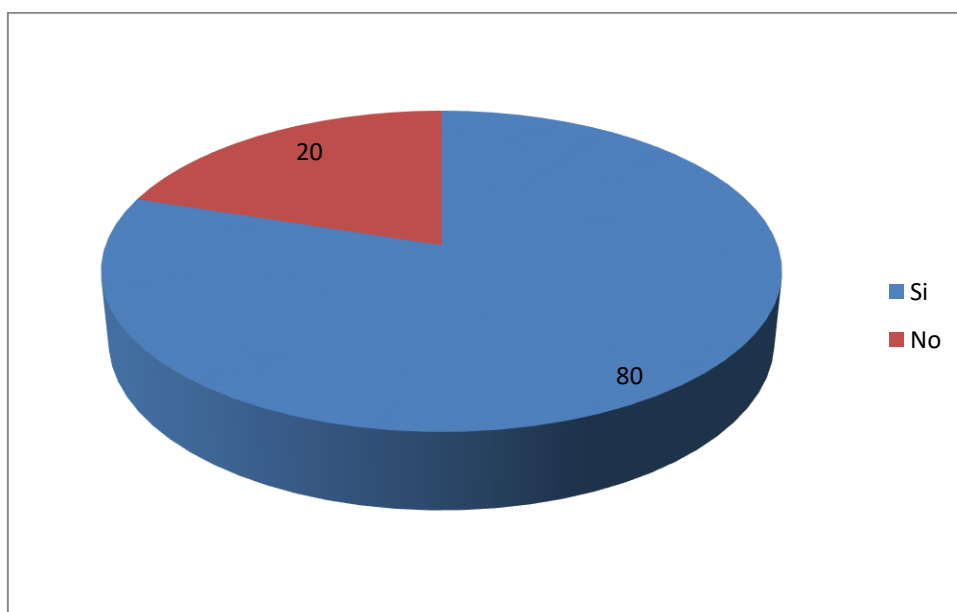
DISTRITO DE SAN LUIS

Tabla 11. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha mejorado la gestión administrativa de la Municipalidad de San Luis en el año 2017?

	Frecuencia	porcentaje
Si	32	80
No	8	20
Total	40	100

Fuente: Propia

Figura 11.



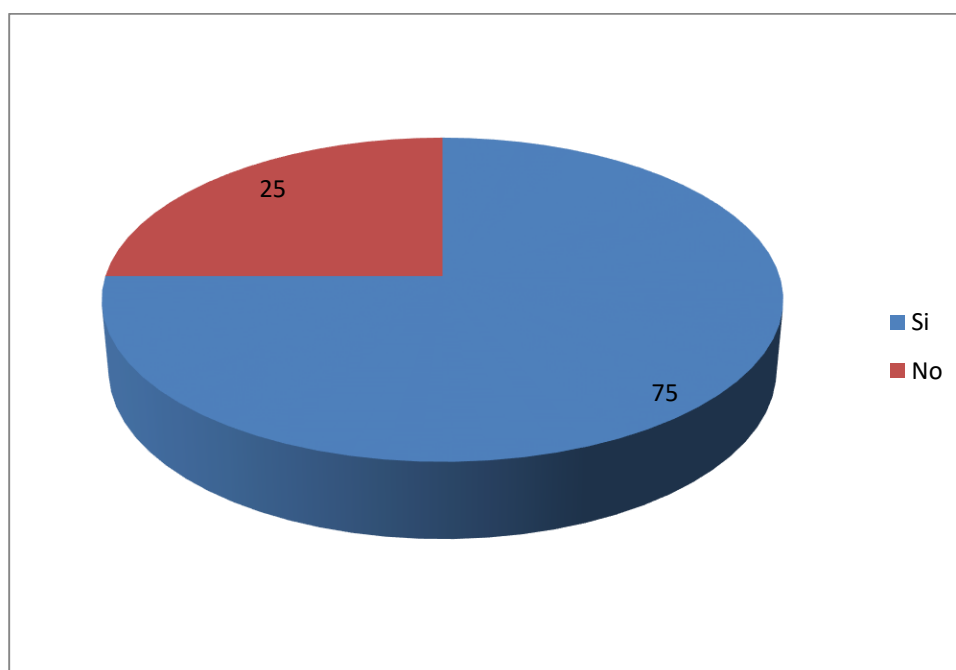
Fuente: Propia

Tabla 12. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha mejorado la toma de decisiones de la Municipalidad de San Luis en el año 2017?

	Frecuencia	porcentaje
Si	30	75
No	10	25
Total	40	100

Fuente: Propia

Figura 12.



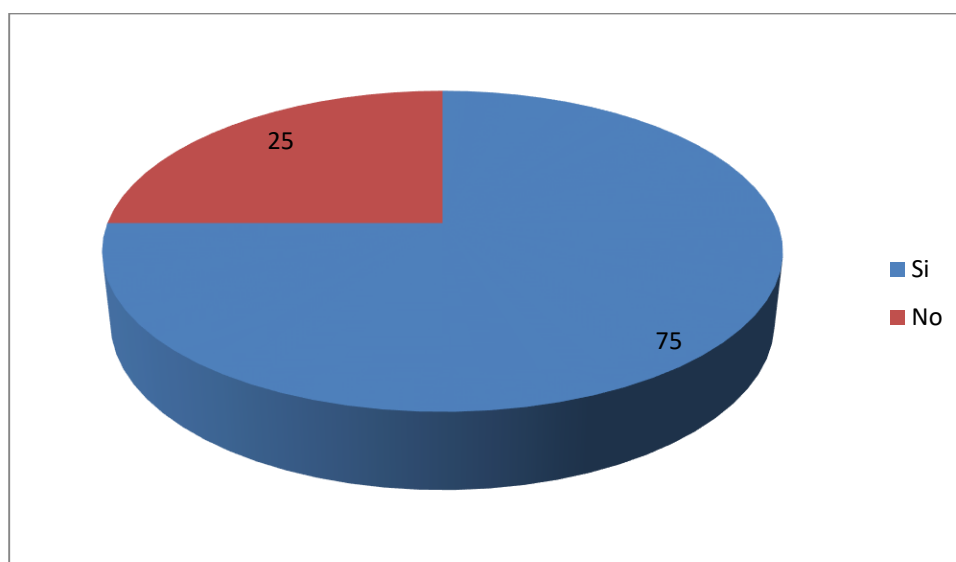
Fuente: Propia

Tabla 13. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido contar con información oportuna y transparente para la toma de decisiones de la Municipalidad de San Luis en el año 2017?

	Frecuencia	porcentaje
Si	30	75
No	10	25
Total	40	100

Fuente: Propia

Figura 13.



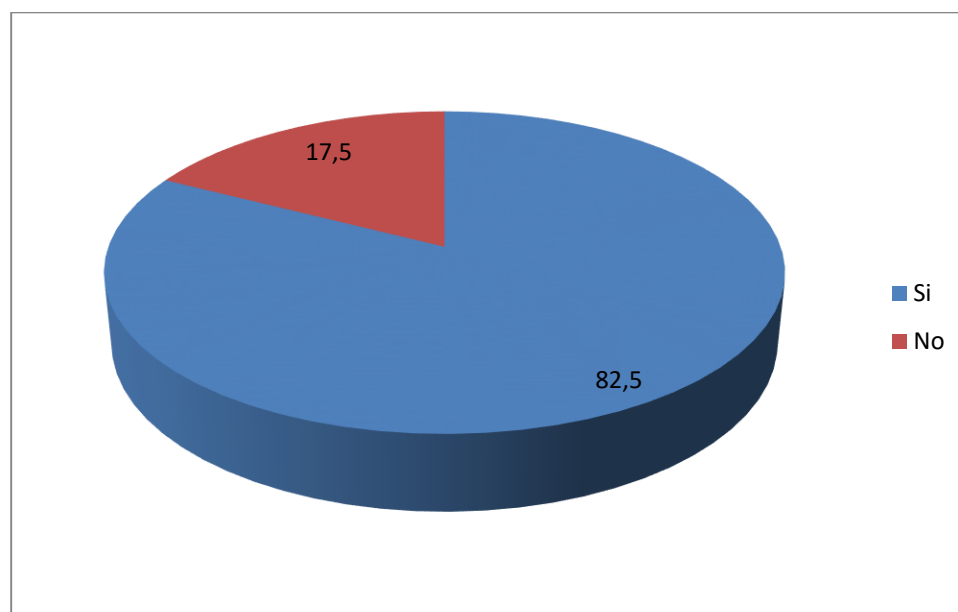
Fuente: Propia

Tabla 14. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido estandarizar las funciones de la Municipalidad de San Luis en el año 2017?

	Frecuencia	porcentaje
Si	33	82.5
No	7	17.5
Total	40	100

Fuente: Propia

Figura 14.



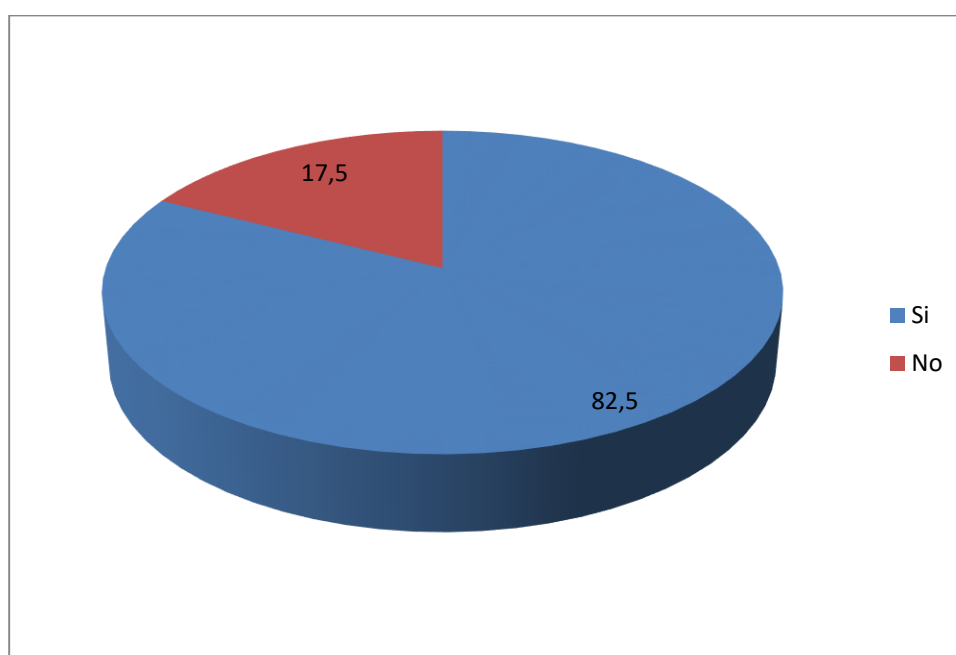
Fuente: Propia

Tabla 15. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido estandarizar las competencias de la Municipalidad de San Luis en el año 2017?

	Frecuencia	porcentaje
Si	33	82.5
No	7	17.5
Total	40	100

Fuente: Propia

Figura 15.



Fuente: Propia

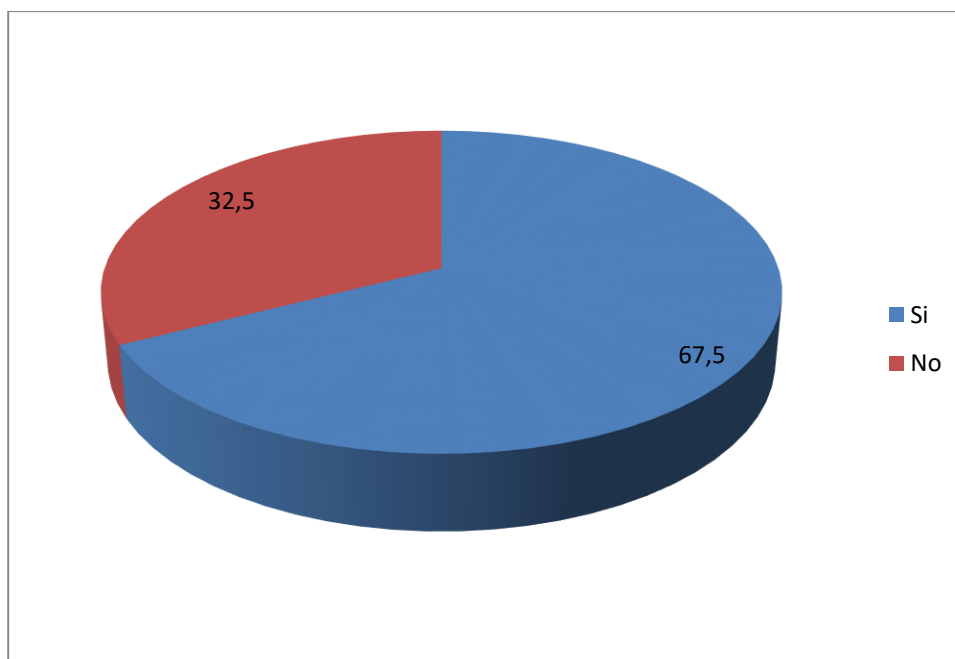
DISTRITO DE SANTA ANITA

Tabla 16. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha mejorado la gestión administrativa de la Municipalidad de Santa Anita en el año 2017?

	Frecuencia	porcentaje
Si	27	67.5
No	13	32.5
Total	40	100

Fuente: Propia

Figura 16.



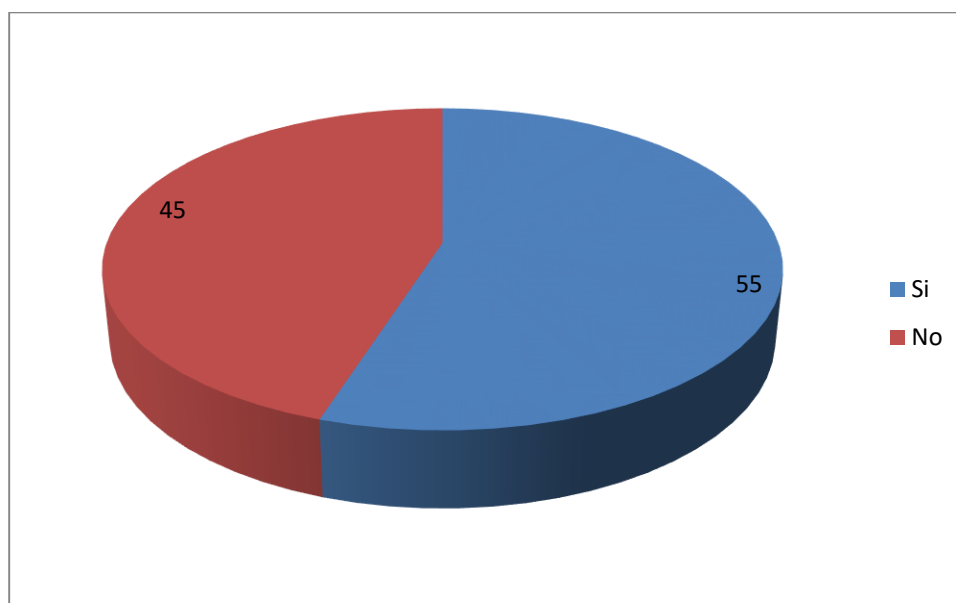
Fuente: Propia

Tabla 17. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha mejorado la toma de decisiones de la Municipalidad de Santa Anita en el año 2017?

	Frecuencia	porcentaje
Si	22	55
No	18	45
Total	40	100

Fuente: Propia

Figura 17.



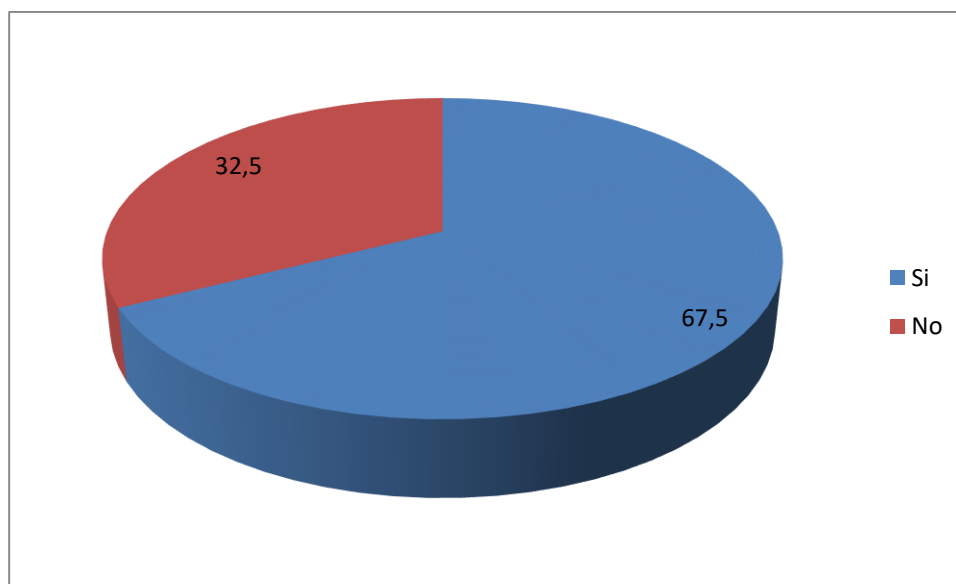
Fuente: Propia

Tabla 18. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido contar con información oportuna y transparente para la toma de decisiones de la Municipalidad de Santa Anita en el año 2017?

	Frecuencia	porcentaje
Si	27	67.5
No	13	32.5
Total	40	100

Fuente: Propia

Figura 18.



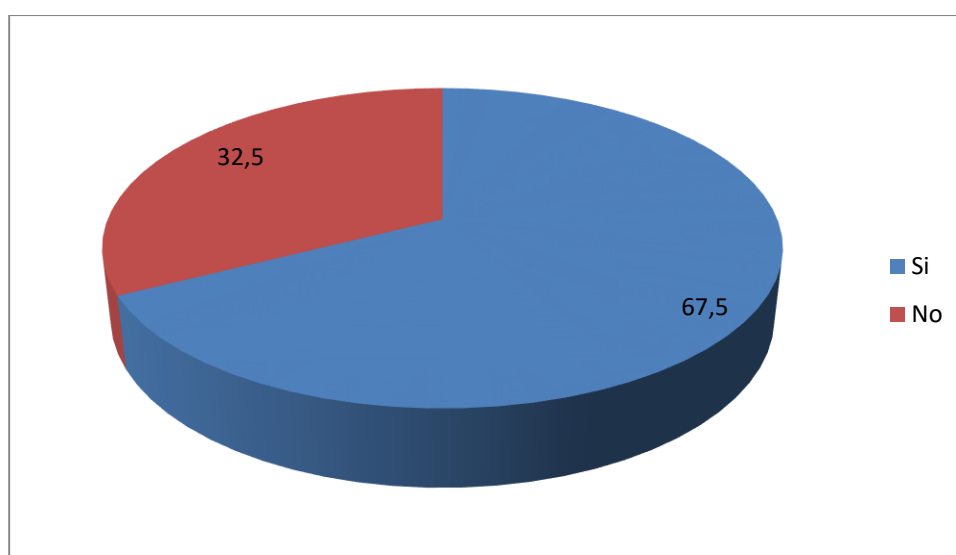
Fuente: Propia

Tabla 19. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido estandarizar las funciones de la Municipalidad de Santa Anita en el año 2017?

	Frecuencia	porcentaje
Si	27	67.5
No	13	32.5
Total	40	100

Fuente: Propia

Figura 19.



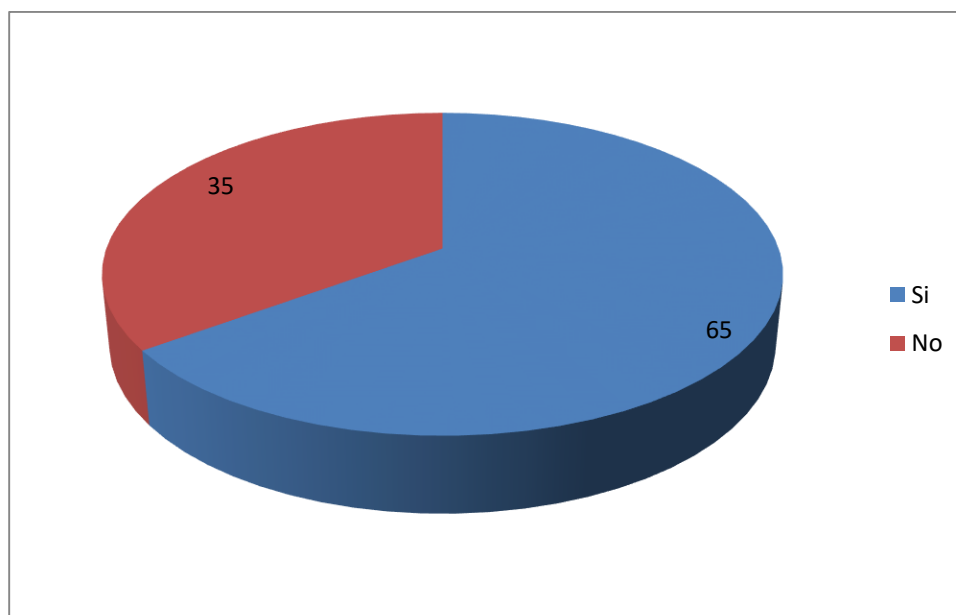
Fuente: Propia

Tabla 20. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido estandarizar las competencias de la Municipalidad de Santa Anita en el año 2017?

	Frecuencia	porcentaje
Si	26	65
No	14	35
Total	40	100

Fuente: Propia

Figura 21.



Fuente: Propia

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

Discusión

Tal como se puede apreciar en los resultados de la encuesta, la Municipalidad de San Isidro es la que ha obtenido mejores resultados con la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG). En ese sentido el 97.5% de los encuestados manifiesta que la implementación ha mejorado la gestión administrativa de la Municipalidad.

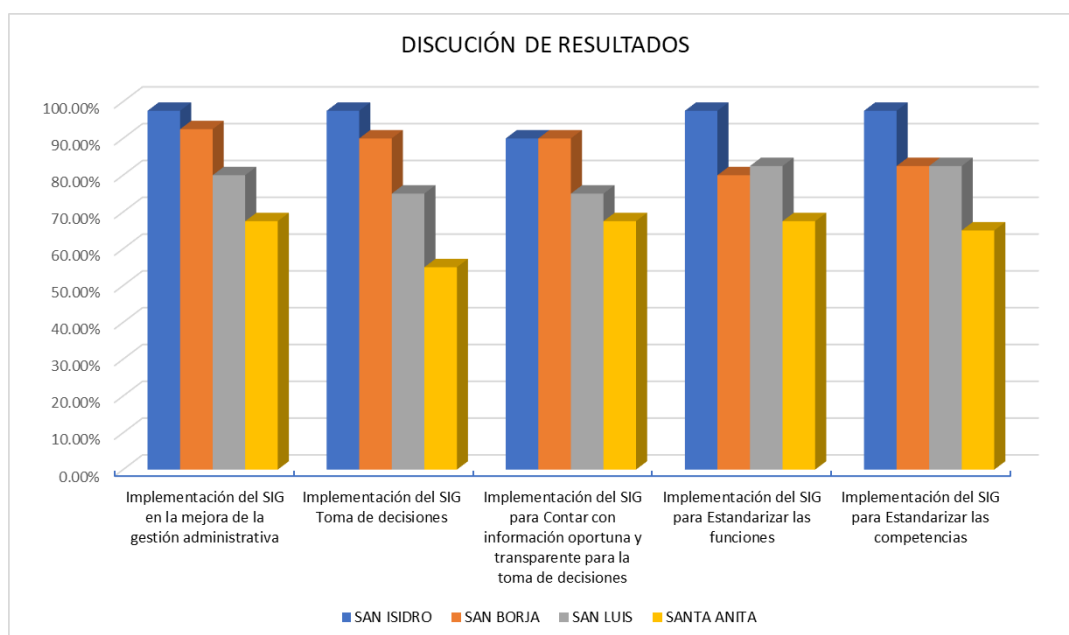
En segundo lugar tenemos a la Municipalidad de San Borja, en donde el 92.5 manifiesta que la implementación ha mejorado la gestión administrativa de la Municipalidad.

Luego tenemos a la Municipalidad de San Luis, en donde el 80% manifiesta que la implementación ha mejorado la gestión administrativa de la Municipalidad. Finalmente, en la Municipalidad de Santa Anita el 67.5% manifiesta que la implementación ha mejorado la gestión administrativa de la Municipalidad.

En lo que respecta a la toma de decisiones dentro de las municipalidades, nuevamente es la municipalidad de San Isidro en donde se han obtenido mejores resultados, de esta forma el 97.5% manifiesta que la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha mejorado la gestión administrativa de la Municipalidad de San Isidro en el año 2017.

En la municipalidad de San Borja, el 90% manifiesta que la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha mejorado la gestión administrativa de la Municipalidad, luego tenemos a la Municipalidad de San Luis en dónde el 75% manifiesta que la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha mejorado la gestión administrativa de la Municipalidad. Finalmente tenemos a la Municipalidad de Santa Anita en donde únicamente el 55% manifiesta que la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha mejorado la gestión administrativa de la Municipalidad.

Como se puede apreciar, en todas las Municipalidades el Sistema de Información Geográfica (SIG) ha influido positivamente tanto en la gestión administrativa como en el proceso de toma de decisiones



Fuente: Propia

Conclusiones

- Con esta aplicación se pretenden estudiar las necesidades y gestiones que un municipio puede cubrir y realizar utilizando un Sistema de Información Geográfica. Con el SIG implantado, el municipio comparte la misma información cartográfica y de bases de datos alfanumérica, entre todos los usuarios internos de los distintos departamentos que forman el municipio. Para ello, las bases de datos y cartografía se almacenan en el servidor del municipio, con lo que toda la información está centralizada, con ello cualquier modificación de cartografía, modificaciones en la base catastral, en el padrón de rentas del municipio, entre otras informaciones, estas se reflejan en las bases de datos de inmediato, y los distintos departamentos del municipio tienen acceso a esta información de manera actualizada y coordinada.
- Con esta organización se evita el trabajar con cartografía y bases de datos descentralizados por lo que se produce un aumento en efectividad y una reducción de costes. El SIG, mediante la personalización a través de la realización de aplicaciones específicas, permite la automatización de tareas que en la actualidad se realizan de manera manual, por lo que se gana mucho en rapidez, efectividad y comodidad.
- Las bases de datos que manejan los SIG, se deben actualizar, estableciendo una buena política de mantenimiento y actualización de la información, porque si se queda desactualizado, no nos servirá de nada trabajar con información que no es verídica. Es necesaria una buena organización y personal técnico capaz de actualizar y explotar al máximo su potencialidad.
- A nivel mundial se están implementando una serie de estándares, mediante los cuales se busca optimizar el uso de la Información

Geográfica, los cuales están dentro de las familias de los ISO 19100 y que como resultado de esta investigación se ha comprobado que las municipalidades de este estudio no lo han implementado.

- Los municipios en el Perú tienen muchas dificultades de realizar en forma adecuada el levantamiento de información geográfica mediante la ejecución de los catastros y aquellos que han podido realizar estos levantamientos, la información levantada tiende a desactualizarse, perdiendo de esta forma la confiabilidad de la información.

Recomendaciones

- El avance de las nuevas tecnologías de la información van evolucionando con el paso de los años, ayudando a los gobiernos a buscar soluciones más rápidas y así mejorar la gestión y administración del territorio, ayudan a la toma de decisiones a través de una visualización espacial de la distribución del área en cuestión, facilitan los proyectos en conjunto de un grupo multidisciplinario en donde cada uno puede volcar su información y relacionarla en el espacio con los demás elementos con los que convive, de tal manera que se hace una necesidad que los municipios de nuestro país, puedan implementar esta tecnología.

- Los Sistemas de Información Geográfica se han vuelto una herramienta fundamental para los gobiernos nacionales, provinciales y, sobre todo, locales en donde las ideas de planificación pasan a ser visualizadas en un mapa de modelo deseado, se interactúa con las características con la que cuenta el territorio, se lo conoce mejor, y se puede hacer un análisis complejo de la situación, es por eso que los municipios deben estar preparados tanto tecnológicamente, como también de recursos humanos, para poder utilizar de manera eficiente y eficaz esta herramienta de gestión, en beneficio de la población.

- Los gobernantes y funcionarios de los municipios deben tomar conciencia que la mejor forma de administrar un territorio es conociendo su realidad, sus necesidades, su problemática y potencialidades, de tal manera que se debe hacer todos los esfuerzos para ejecutar los levantamientos catastrales los cuales nos darán la información necesaria de este espacio territorial, el cual se debe implementar con los SIG, los cuales nos permitirán realizar el procesamiento, análisis y manejo de la información territorial, en mejora de la gestión municipal.

- Los municipios deben realizar los máximos esfuerzos para actualizar la información territorial, la cual es muy dinámica, cambiando muy rápidamente en el tiempo, de esta manera podemos mantener la confiabilidad de la información.

- Los municipios deben implementar los estándares de la Información Geográfica que se manejan a nivel mundial mediante los ISO, los cuales garantizarán la integración de la información logrando de esta manera tener una gran base de datos nacionales, la cual se podrá utilizar para lograr el desarrollo articulado de nuestro país, desde la base de los gobiernos locales.

Referencias bibliográficas

- Ariza, J. y Rodríguez, P. (2008). *Introducción a la Normalización en Información Geográfica*. Jaén: Grupo de investigación en ingeniería cartográfica.
- Aronoff, S. (1989). *Geographic Information Systems: A management perspective*. Ottawa:WDL Publications.
- Atencio, E. (1999). *Sistema de Informacao Geográfica*. Sao Pablo: Edit. Érica Ltda.
- Beer, S. (1970). *Cibernética e Administracao Industrial*. Rio de Janeiro: Zahar. Ed.
- Berrien, F. (1970). *General and Social Systems*. New Jersey: Rutgers University Press.
- Bertalanfy, L. (1975). *Teoría Geral dos Sistemas*. Petrópolis: Ed. Vozes.
- Comas, D. y Ruiz, E. (1993). *Fundamentos de los sistema de información geográfica*. Barcelona: Edit Ariel.
- Emery, F. (1972). *Systems Thinking*. Middlesex. England: Pengum Books.
- Epstein, I. (1997). *Cibernética e Comunicacao*. Sao Paulo: Edic Abril.
- Fremont, J., Kast, E. y Rosenzweig, J. (1970). *Designig Management Systems, In Management Systems*. New York: John Wiley. Sons.
- Gento, S. (1996). *Instituciones para la calidad total*. Madrid: La Muralla.
- Gómez, M. y Barredo, J. (2006). *Sistema de Información Geográfica y Evaluación multicriterio*. México: Edit. Alfaomega.
- Haring, LL., Lounsbury, J. y Frazier, J. (1992). *Introduction to Scientific Geographic Research*. Dubuque: Edit. Wm.C.Brown Publishers.
- Kaplan, A. (1952). *Sociology Learns The Language of Mathematics', in Commentary*.

- Peña, J. (2010). *Sistemas de Información Geográfica Aplicados a la Gestión del Territorio*. Alicante: Edit. Club Universitario.
- Shannon, C. y Weaver, W. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. Illinois: Urbana III University of Illinois.
- Slepian, J., Closkey, MC. y Florence, N. (1966). *Teoría das Informacoes, in Pesquisa Operacional como Instrumento de Gerencia*. Sao Paulo: Ed. Edgar Blucher.
- Stanford, L. (1971). *Análise de Sistemas Empresariales*. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico.
- Tersine, R., Terry, G. (1973). *Organización Decisión: Theory- A síntesis. In Management, Selected Readngs*. Homenwood: Richard D. Irwin, Inc.
- Tomlinson, R. (2007). *Pensando en SIG*. New York: Edit. ESRI Press.
- Wehrich, Heinz. y Koontz, H. (1995). *Administración una perspectiva global*. Mexico: Mc GRAW – HILL.
- Wiener, N. (1970). *Cibernética*. Sao Paulo: Ed. Polígono.

REFERENCIAS DOCUMENTALES

- Alvares, A. y Cordero, F. (2002). *El SIG municipal como elemento integrador de información interdepartamental*. Documento. Departamento de Información Geográfica. Servicio de Urbanismo. Excelentísimo ayuntamiento de Cáceres-España.
- Asamblea Nacional Constituyente. (1993). *Constitución Política del Perú*. Lima.
- Barazorda, A. (2000). *Sistema de información y su aplicabilidad en la toma de decisiones de una unidad militar*. Tesis para optar el grado de Magíster en administración en la Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Lima-Perú.
- Cheme, A. (1998). *Gestión Gerencial y su aplicación en el ámbito de la Municipalidad de Jesús María*. Tesis para optar el grado de Magíster en Administración en la Universidad Inca Garcilaso de la Vega Lima-Perú.
- Congreso de la República del Perú. (1993). *Ley Marco de Descentralización N° 26922*. Lima.
- Criollo, P. (1998). *Los sistemas de información y su influencia en la gestión de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega*. Tesis para obtener el grado de Magíster en Administración. Lima-Perú.
- Delucchi, D. y Longo, J. (2003). *Los Sistemas de Información Geográfica como Herramientas de Gestión para el Desarrollo Local*. Informe. La Dirección de Asuntos Municipales de la Universidad Nacional de la Plata-Argentina.
- Días, J. (2006). *Calidad, pertinencia y responsabilidad social de la Universidad latinoamericana y caribeña*. Lima

- González, S., Cruz, Rafael., Fernandez, L. y otros. (2002). *Implementación del modelo conceptual para un Sistema de gestión de base de información geográfica orientados a objetivos*. Ponencia en el III Congreso Internacional Geomática. La Habana, Cuba.
- Instituto Panamericano de Geografía e Historia. (2013). *Guía de Normas Segunda Edición en Español 2013*. Comité ISO/TC 211 Información Geográfica / Geomática.
- Ley Orgánica de Municipalidades N°27972*. (2003). Lima.
- Ley que crea el Sistema Nacional integrado de Catastro y su Vinculación con el Registro de Predios,N° 28294*. (2004). Lima.
- Presidencia de la República del Perú. (2002). *El Acuerdo Nacional*. Lima.
- Primera, N. y López , Mirtha. (2000). *Modernización Administrativa de los Órganos de la Administración Central de la Alcaldía de Maracaibo del Estado Zulia durante el periodo 1995-1999*". Informe de investigación. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Universidad del Zulia, Maracaibo-Venezuela.
- Santa Cruz, J. (2003). *EL SIG en la Gestión Municipal*. Documento de capacitación. Universidad Autónoma de México p.32.

Recursos Electrónicos:

Olaya, V. (2016). *Historia de los SIG*. Recuperado el 15 de enero de 2017 de

<http://volaya.github.io/libro-sig/chapters/Historia.html>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

TITULO: “Naturaleza, factores limitantes, evaluación e importancia de la aplicación del Sistema de Información Geográfica (SIG) en la toma de decisiones y gestión administrativa en cuatro Municipalidades de Lima Metropolitana: San Borja, San Luis, Santa Anita y San Isidro., en el año 2017.”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES Y SUBVARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>2.2.1.Problema Central ¿En qué medida se ha implementado el manejo del Sistema de Información Geográfica (SIG) en la gestión administrativa y en la toma de decisiones eficaces y oportunas, del alcalde, regidores y funcionarios de las Municipalidades de los distritos de San Borja ,San Luis, Santa Anita y San Isidro, en el años 2017, cuáles son los factores limitantes, y cuál es su incidencia en la eficiencia y eficacia de dicha gestión?</p> <p>2.2.2.Problemas Específicos: Problemas específicos P1. ¿Cuáles fueron los niveles de calidad en la toma de decisiones oportunas y en la eficiencia de la gestión administrativa en las Municipalidades de San Borja ,San Luis, Santa Anita y San Isidro, antes de la aplicación del Sistema de Información Geográfica, en cuanto a las funciones específicas señaladas por la Ley de Municipalidades 27972?</p> <p>P2. De las cuatro municipalidades de estudio, ¿cuáles han implementado oportunamente el uso del Sistema de Información Geográfica, en la toma de decisiones y en la gestión</p>	<p>2.3.1.Objetivo General: Determinar en qué medida se ha implementado el Sistema de Información Geográfica, en la gestión administrativa y en la toma de decisiones de los directivos y gerentes en la Municipalidades distritales de San Borja, San Luis, Santa Anita y San Isidro, y determinar los factores limitantes en el eficiencia y eficacia de dicha gestión administrativa.</p> <p>2.3.2.Objetivos Específicos: O1. Determinar los niveles de calidad de la gestión administrativa y en la toma de decisiones oportunas, en las Municipalidades de San Borja ,San Luis, Santa Anita y San Isidro, antes de la aplicación del Sistema de Información Geográfica. O2. Identificar los factores limitantes que explican la no implementación del Sistema de Información Geográfica, en la toma de decisiones oportunas y eficaces y en la eficiencia de la gestión administrativa , en la Municipalidad de Santa Anita y San Luis.</p>	<p>4.1. Hipótesis Central: El Sistema de Información Geográfica se ha implementado en las municipalidades de estudio de más a menos, es decir, que algunas municipalidades como la de San Borja y San Isidro tiene un buen nivel de implementación mientras que otras como la de San Luis y de Santa Anita todavía no han implementado el Sistema de Información Geográfica, debido a un conjunto de factores limitantes, por tanto en las primeras la eficiencia y eficacia en gestión de las funciones específicas, según la Ley de Municipalidades 27972, es significativa, mientras que en las segundas la eficiencia y la eficacia es invisible, esto debido a un conjunto de factores como: desconocimiento de la importancia de la metodología del SIG; falta de expertos en el manejo del SIG, escasez de recursos financieros para su implementación, etc.</p> <p>4.2.Hipótesis Específicas: Primera Hipótesis H1: Los niveles de calidad en la toma de decisiones y de la gestión administrativa, según las competencias y funciones específicas establecidas por la Ley 27972, en las municipalidades de San Borja y San Luis, Santa Anita y San Isidro ha sido diferenciado, mientras en la Municipalidad de San Borja y San Isidro ha sido bueno a muy bueno, en la Municipalidad Santa Anita y San Luis ha sido de regular a deficiente. La explicación radica principalmente en la calidad del manejo del SIG o en su defecto en la no aplicación del SIG. H2. Des las cuatro municipalidades de Lima Metropolitana, sólo la de Santa Anita y San Luis no ha implementado el uso de los SIG, en la toma de decisiones y gestión administrativa de las funciones específicas señaladas por la Ley de Municipalidades, 27972 artículos 79,80,81,84 y 85, debido a una serie de factores como: el</p>	<p>4.3. Variables de la hipótesis central V. Dependiente: V1: Eficacia en la toma de decisiones V2: Eficiencia de la gestión administrativa (principalmente en la gestión del espacio físico y uso del suelo)</p> <p>V. Independiente: Calidad y manejo eficiente del Sistema de Información geográfica</p> <p>4.3.2. Variables de las Hipótesis Específicas. Primera hipótesis V. Dependiente: Niveles de calidad en la toma de decisiones y gestión administrativa V. Independiente: Calidad del manejo del SIG o no aplicación del SIG Segunda Hipótesis V. Dependiente: No aplicación del SIG en las municipalidades de Santa Anita y San Luis V. Independiente: Debido a un conjunto de factores Tercera Hipótesis V. Dependiente: No aplicación del SIG en las municipalidades de Santa Anita y San Luis V. Independiente:</p>	<p>De la Hipótesis Central: Variable Dependiente -Eficacia en la toma de decisiones -Eficiencia de la gestión administrativa de la Municipalidad.</p> <p>Variable Independiente -Calidad del SIG -Manejo eficiente del SIG</p> <p>Indicadores de las</p> <p>Hipótesis Específicas Primera Hipótesis -Nivel de calidad -Toma de decisiones -Gestión administrativa Segunda Hipótesis -Aplicación del SIG -Conjunto de factores favorables Tercera Hipótesis - -No aplicación del SIG -Conjunto de factores no favorables</p> <p>Cuarta Hipótesis -Eficiencia en la gestión administrativa -Eficacia en la toma de decisiones -Manejo adecuado del SIG Quinta Hipótesis</p>	<p>5.1.Tipo de Investigación: Básica; descriptiva –explicativa-Cualitativa-cuantitativa, ex post facto. 5.2.Diagrama simbólico de Investigación descriptiva es: M₁ O₁ X Y M₂ O₂ X Y Donde: M₁ y M₂ son las muestras de dos entidades(municipalidades) y O₁ y O₂ son las observaciones- mediciones de las muestras, y X representa las variables exógenas (independientes) y Y la variable dependiente como (gestión administrativa y toma de decisiones.)</p> <p>5.3.El Universo(N) y la muestra(n): El universo :regidores y funcionarios de las cinco municipalidades de Lima Metropolitana</p> <p>La Muestra, por juicio, está constituida por cuatro regidores y 5 funcionarios (gerentes y subgerentes de las Municipalidades</p> <p>5.4. Selección de Técnicas de Investigación.</p> <p>5.4.1. Las Técnicas: Para recopilar informaciones y verificar nuestras hipótesis de trabajo utilizaremos: el análisis de documentos clásico, el cuestionario, la entrevista .</p> <p>5.4.2. Los instrumentos: Para la recolección de datos e informaciones se utilizarán las siguientes: -Las fichas -Cédula de cuestionario -Guía de entrevista -Videograbadora, -Grabadora</p>

<p>administrativa, en cuanto a las funciones específicas señaladas por la Ley de Municipalidades, 27972?</p> <p>P3. ¿Cuáles son los factores limitantes que explican la no implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) en las Municipalidades de Santa Anita y San Luis, hasta la fecha?</p> <p>P4. ¿ El adecuado manejo del Sistema de Información Geográfica, por personal especializado mejorará u optimizará la eficiencia en la gestión administrativa y eficacia de la toma de decisiones en el cumplimiento de las funciones específicas asignadas a la Municipalidades distritales de Lima Metropolitana?.</p> <p>P5. ¿Cómo se viene aplicando el Sistema de Información Geográfica en la Oficina de Planeamiento Urbano de la Municipalidad de San Borja en el año 2017 en el cumplimiento de las funciones específicas y qué componentes del SIG, influye más en la calidad de la gestión administrativa y toma de decisiones por los directivos de la Municipalidad? .</p> <p>P6. ¿Cuál es la propuesta tecnológica de vanguardia en el empleo del Sistema de Información Geográfica, para el mejoramiento y optimización de la calidad de la gestión administrativa y sobre todo en la toma de decisiones del alcalde, regidores y funcionarios de las Municipalidades de Santa Anita y San Luis, en el futuro?.</p>	<p>O3. Estimar si el adecuado manejo del Sistema de Información Geográfica, por personal especializado mejorará u optimizará la eficiencia en la gestión administrativa y eficacia de la toma de decisiones en el cumplimiento de las funciones específicas asignadas a la Municipalidades de San Borja y San Isidro , en el año 2017.</p> <p>O4. Describir y explicar la aplicación del Sistema de Información Geográfica en la Oficina de Planeamiento Urbano de la Municipalidad de San Borja y San Isidro en el año 2017 en el cumplimiento de las competencias y funciones específicas , señaladas por la Ley de Municipalidades e identificar los componentes del SIG, que más influyen en la calidad de la gestión administrativa y toma de decisiones por los directivos de la Municipalidad.</p> <p>O5. Indagar sobre los niveles de calidad y pertinencia del Sistema de Información Geográfica en el cumplimiento de las competencias y funciones específicas de las municipalidades de San Borja y San Isidro en el año 2017?</p> <p>O6. Determinar cuál sería la mejor propuesta metodológica en el empleo del Sistema de Información Geográfica, para el mejoramiento y optimización de la calidad de la gestión administrativa y sobre todo en la toma de decisiones del Alcalde, regidores y gerentes de las Municipalidades de estudio, en el futuro?.</p>	<p>desconocimiento del SIG, falta de experto en el manejo del SIG, carencia de recursos económicos, el burocratismo, etc</p> <p>H3: Las variables que explican la no aplicación del SIG, en la gestión administrativa en cuanto a las competencias y funciones específicas de la Municipalidad de Santa Anita y San Luis en el año 2017 son: Falta de Personal experto en el manejo de los SIG; desconocimiento de la metodología del SIG; falta de recursos económicos-financieros; desconocimiento de las funciones específicas señaladas por la Ley 27972, en sus artículos 79, 80, 81, 84 y 85..</p> <p>H4: El adecuado manejo del Sistema de Información Geográfica (SIG), por personal especializado mejorará u optimizará la eficiencia en la gestión administrativa y eficacia de la toma de decisiones en el cumplimiento de las competencias y funciones específicas asignadas, por Ley, en las Municipalidades que todavía no han implementado el uso del SIG.</p> <p>H5: El Sistema de Información Geográfica (SIG) se viene aplicando exitosamente en el cumplimiento de las competencias y funciones específicas asignadas por Ley, de Municipalidades, especialmente en la organización del espacio físico y uso del suelo, en el año 2017, en la Municipalidad de San Borja , San Isidro, San Luis y Santa Anita</p> <p>H6: Para el mejoramiento y optimización en el manejo de la metodología del Sistema de Información Geográfica (SIG) proponemos lo siguiente: tener en cuenta los cuatro elementos del SIG, cumplir con las etapas en el uso del SIG, y desarrollar al máximo los cuatro elementos básicos del SIG: la adquisición de hardware, de última generación; adquisición de los software de vanguardia, para la operación del SIG; calidad de la información; y la capacitación constante de los especialista en SIG.</p>	<p>Falta de recursos económicos-financieros, falta de expertos en el manejo del SIG, desconocimiento del SIG,</p> <p>Cuarta Hipótesis: V. Dependiente: Eficiencia y eficacia en la gestión administrativa de las municipalidades V. Independiente: El manejo adecuado del SIG, por personal especializado</p> <p>Quinta Hipótesis V. Dependiente: Cumplimiento de las competencias y funciones específicas asignadas por Ley, de Municipalidades V.Independiente: El SIG se viene aplicando exitosamente en las municipalidades de San Borja y San Isidro Sexta Hipótesis V. Dependiente: Para el mejoramiento y optimización del SIG V. Independiente: Cumplir con las etapas de uso del SIG y desarrollar al máximo los cuatro elementos del SIG.</p>	<p>-Aplicación exitosa en las municipalidades de San Borja y San Isidro Sexta Hipótesis</p> <p>-Mejoramiento y optimización del SIG -Cumplir con la etapas de aplicación del SIG -Desarrollar al máximo los cuatro elementos del SIG.</p>	<p>-Bitácora</p> <p>Elaboración: se elaborará la cédula de cuestionario y guía de entrevista.</p> <p>Validación: las cédulas de cuestionarios y entrevistas serán validadas mediante la prueba piloto . y el juicio de expertos La confiabilidad se determinará mediante, el test-retest, y el alfa de Cronbach. Aplicación: utilizando un pequeño diagrama Gantt, se programará la aplicación de los instrumentos Las fichas de investigación se utilizarán durante todo el proceso de investigación.</p> <p>5.6. Técnicas de Procesamiento, Análisis e Interpretación de datos.</p> <p>5.6.1. Procesamiento de Datos: Depurar, ordenar, homogenizar, clasificar, tabular y graficar los datos.</p> <p>5.6.2. Reducción de Datos: Determinar los estadígrafos, de tendencia central; y de dispersión.</p> <p>5.6.3. Análisis e Interpretación de datos: Se puede interpretar si las hipótesis han sido verificadas o rechazadas, mediante técnicas estadísticas matemáticas, como el análisis paramétricos y no paramétricos</p>
---	---	--	---	---	---

Anexo 2: Validación de Instrumentos

Claret (2.008), señala que la validación se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir. Dicho instrumento debe ser validado por expertos en gramática, metodología y la especialidad objeto de estudio. Los expertos deberán hacer las diferentes observaciones de tipo general que posteriormente serán corregidas.

Para el caso en estudio, el instrumento seleccionado, será validado por expertos, para lo cual se les consignó el planteamiento del problema, los objetivos de la investigación, el sistema de operacionalización de variables, y los cuestionarios a aplicar; posteriormente estos profesionales revisarán los cuestionarios en cuanto al contenido, redacción y relación con los objetivos y variables de la investigación, concluyendo congruencia con los objetivos y variables para finalmente ser validados

Anexo 3: Confiabilidad de Instrumentos

El criterio de confiabilidad del instrumento, se determina en la presente investigación, por el coeficiente de Alfa Cronbach, desarrollado por J. L. Cronbach, requiere de una sola administración del instrumento de medición y produce valores que oscilan entre cero y uno. (Hernández, y otros, ob. cit.). Es aplicable a escalas de varios valores posibles, por lo que puede ser utilizado para determinar la confiabilidad en escalas cuyos ítems tienen como respuesta más de dos alternativas. Su fórmula determina el grado de consistencia y precisión; la escala de valores que determina la confiabilidad está dada por los siguientes valores:

Criterio de Confiabilidad Valores

- No es confiable -1 a 0
- Baja confiabilidad 0.01 a 0.49
- Moderada confiabilidad 0.5 a 0.75
- Fuerte confiabilidad 0.76 a 0.89
- Alta confiabilidad 0.9 a 1

ANEXO 4: Encuesta

Municipalidad de San Borja

1. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha mejorado la gestión administrativa de la Municipalidad de San Borja en el año 2017?
a) Si b) No
2. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha mejorado la toma de decisiones de la Municipalidad de San Borja en el año 2017?
a) Si b) No
3. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido contar con información oportuna y transparente para la toma de decisiones de la Municipalidad de San Borja en el año 2017?
a) Si b) No
4. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido estandarizar las funciones de la Municipalidad de San Borja en el año 2017?
a) Si b) No
5. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido estandarizar las competencias de la Municipalidad de San Borja en el año 2017?
a) Si b) No

Municipalidad de San Isidro

1. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha mejorado la gestión administrativa de la Municipalidad de San Isidro en el año 2017?
a) Si b) No

2. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha mejorado la toma de decisiones de la Municipalidad de San Isidro en el año 2017?
a) Si b) No

3. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido contar con información oportuna y transparente para la toma de decisiones de la Municipalidad de San Isidro en el año 2017?
a) Si b) No

4. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido estandarizar las funciones en la Municipalidad de San Isidro en el año 2017?
a) Si b) No

5. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido estandarizar las competencias de la Municipalidad de San Isidro en el año 2017?
a) Si b) No

Municipalidad de San Luis

1. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha mejorado la gestión administrativa de la Municipalidad de San Luis en el año 2017?
a) Si b) No

2. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha mejorado la toma de decisiones de la Municipalidad de San Luis en el año 2017?
a) Si b) No

3. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido contar con información oportuna y transparente para la toma de decisiones de la Municipalidad de San Luis en el año 2017?
a) Si b) No

4. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido estandarizar las funciones de la Municipalidad de San Luis en el año 2017?
a) Si b) No

5. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido estandarizar las competencias de la Municipalidad de San Luis en el año 2017?
a) Si b) No

Municipalidad de Santa Anita

1. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha mejorado la gestión administrativa de la Municipalidad de Santa Anita en el año 2017?
a) Si b) No

2. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha mejorado la toma de decisiones de la Municipalidad de Santa Anita en el año 2017?
a) Si b) No

3. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido contar con información oportuna y transparente para la toma de decisiones de la Municipalidad de Santa Anita en el año 2017?
a) Si b) No

4. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido estandarizar las funciones de la Municipalidad de Santa Anita en el año 2017?
a) Si b) No

5. Usted cree que, ¿la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) ha permitido estandarizar las competencias de la Municipalidad de Santa Anita en el año 2017?
a) Si b) No