



Comisión Estatal del Agua  
Gobierno de Baja California Sur

# COMISIÓN ESTATAL DEL AGUA GOBIERNO DE BAJA CALIFORNIA

“Catastro de Redes Hidráulicas de Todos Santos”

TOMO I:

"Catastro de la Red Hidráulica de Agua Potable"

LOCALIDAD:

TODOS SANTOS



Contrato No: LO-903017989-E39-2022

---

## **CONTENIDO**

### **I RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE Y EXISTENTE, PARA INTEGRACIÓN Y ACTUALIZACIÓN REPTA**

#### **I.1 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE Y EXISTENTE, PARA INTEGRACIÓN Y ACTUALIZACIÓN REPTA**

### **II RECORRIDOS PRELIMINARES**

#### **II.1 RECORRIDOS PRELIMINARES**

### **III ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO DE LA RED HIDRAULICA DE AGUA POTABLE.**

#### **III.1 AUDITORÍA CON DIFERENTES DEPARTAMENTOS Y DEPENDENCIAS PARA LA REVISIÓN DEL CATASTRO DE LA RED HIDRÁULICA EXISTENTE.**

#### **III.2 UBICACIÓN DE CAJAS DE VÁLVULAS Y ESTRUCTURAS ESPECIALES.**

#### **III.3 NIVELACIÓN DE TAPAS Y ESTRUCTURAS ESPECIALES.**

#### **III.4 ACTUALIZACIÓN DE PLANIMETRÍA.**

#### **III.5 INSPECCIÓN Y REFERENCIACIÓN DE CAJAS DE VÁLVULAS.**

#### **III.6 UBICACIÓN Y REFERENCIACIÓN DE ESTRUCTURAS ESPECIALES.**

#### **III.7 DETECCIÓN Y UBICACIÓN DE CAJAS OCULTAS.**

#### **III.8 DESASFALTADO DE TAPAS.**

#### **III.9 APERTURA DE TAPAS SELLADAS.**

#### **III.10 DESAZOLVE O ACHIQUE DE CAJAS.**

#### **III.11 SONDEO PARA VERIFICAR CARACTERÍSTICAS DE TUBERÍA EXISTENTE.**

#### **III.12 REVISIÓN Y ANÁLISIS DE CONGRUENCIA HIDRÁULICA.**

#### **III.13 ELABORACIÓN DE PLANOS DIGITALIZADOS DEL CATASTRO.**

#### **III.14 GENERACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA EL SIG.**

### **IV PROYECTO EJECUTIVO DE LA SECTORIZACIÓN DE REDES**

#### **IV.1 MEDICIÓN DE FUENTES DE ABASTECIMIENTO Y VERIFICACIÓN DE GASTO, PARA ALIMENTAR EL MODELO MATEMÁTICO.**

#### **IV.2 ELABORACIÓN DEL MODELO MATEMÁTICO DE LA RED, PARA GENERAR SECTORES EN DIFERENTES ESCENARIOS.**

#### **IV.3 MEJORA DE EFICIENCIA DE SECTORES, MEDIANTE DETECCIÓN DE FUGAS BÁSICO, EN RED Y TOMAS DE AGUA POTABLE.**

#### **IV.4 MEDICIÓN EN ENTRADAS Y SALIDAS DE LOS TANQUES PARA ALIMENTACIÓN DEL MODELO MATEMÁTICO DE LA RED.**

#### **IV.5 CAMPAÑA DE MEDICIÓN DE VARIABLES DE CAUDAL Y PRESIÓN EN CAMPO, CON REGISTRADORES DE PRESIÓN.**

#### **IV.6 CALIBRACIÓN DEL MODELO MATEMÁTICO DE LA RED HIDRÁULICA PARA LA GENERACIÓN DE MACRO SECTORES.**

#### **IV.7 SIMULACIÓN HIDRÁULICA DEL ESTADO INICIAL DE LA RED HIDRÁULICA Y DE DOS ESCENARIOS DE SECTORIZACIÓN.**

#### **IV.8 DISEÑO DE SECTORIZACIÓN, YA CALIBRADO EL MODELO PARA GARANTIZAR QUE TODOS TENGAN CAUDAL Y PRESIÓN, CON UNA SOLA ENTRADA PARA REALIZAR BALANCE VOLUMÉTRICO.**

#### **IV.9 GENERACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA EL SIG.**

## **V ELABORACIÓN DE CATASTRO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO.**

- V.1 UBICACIÓN DE POZOS DE VISITA Y ESTRUCTURAS ESPECIALES.
- V.2 NIVELACIÓN DE BROCALES Y ESTRUCTURAS ESPECIALES.
- V.3 ACTUALIZACIÓN DE PLANIMETRÍA.
- V.4 INSPECCIÓN Y REFERENCIACIÓN DE POZOS DE VISITA.
- V.5 UBICACIÓN Y REFERENCIACIÓN DE ESTRUCTURAS ESPECIALES.
- V.6 DETECCIÓN Y UBICACIÓN DE POZOS DE VISITA OCULTOS.
- V.7 DESASFALTADO DE BROCALES.
- V.8 APERTURA DE BROCALES SELLADOS.
- V.9 DESAZOLVE O ACHIQUE DE POZOS DE VISITA.
- V.10 SONDEO PARA VERIFICAR CARACTERÍSTICAS DE TUBERÍA EXISTENTE.
- V.11 REVISIÓN Y ANÁLISIS DE CONGRUENCIA SANITARIA DE LAS REDES.
- V.12 ELABORACIÓN DE PLANOS DIGITALIZADOS DEL CATASTRO.
- V.13 GENERACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA EL SIG.

TOMO I : "Catastro de la Red Hidráulica del Agua Potable"

TOMO II: "Sectorización de Redes"

TOMO III: "Catastro de la Red de Alcantarillado Sanitario"

## **“CATASTRO DE REDES HIDRÁULICAS DE TODOS SANTOS”**

El sistema de agua potable y alcantarillado de la comunidad de Todos Santos, La Paz, constituidos fundamentalmente por las redes de agua potable y alcantarillado son muy dinámicos por lo cual resulta difícil tener un registro exacto de sus diversos componentes. Entre otros actores que complican su inventario, se pueden mencionar los siguientes: las diferentes épocas en que son construidos sus distintos elementos, las continuas modificaciones a los proyectos de las redes por dificultades constructivas o reparaciones posteriores que no quedan registradas en planos y las partes de la red construidas por los propios habitantes, en ocasiones sin fundamentos técnicos y sin dejar ninguna constancia en planos.

En virtud de lo anterior y con el fin de contribuir a realizar de manera eficiente las labores de planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento en los sistemas de agua potable y alcantarillado, es necesario contar con un sistema de información actualizada de la infraestructura hidráulica.

### **OBJETIVOS.**

El objetivo general del presente estudio es el de realizar el catastro de infraestructura hidráulica de redes de agua potable y alcantarillado sanitario en la localidad de Todos Santos en el Municipio de La Paz, Baja California Sur y plasmar este en un sistema de información geográfica, además de realizar el proyecto ejecutivo de la sectorización de redes de agua potable, debiendo así cumplir los siguientes objetivos específicos:

- Obtener información clara, confiable, organizada y georeferenciada referente a la red de agua potable y alcantarillado sanitario de la localidad de Todos Santos, Municipio de la Paz Baja California.
- Proporcionar evidencia escrita, gráfica y electrónica de la situación, características físicas y operativas.
- Mediante recorridos y levantamientos físicos, el presente estudio dará a conocer y proporcionará información del estado y configuración de la infraestructura hidráulica y sanitaria existente.

- Contar con una base de datos técnico georeferenciada que contenga información real y oportuna del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario con el fin de controlar y visualizar el inventario real de su sistema para la toma apropiada de decisiones.
- Realizar la medición de campo de gastos y presión en determinados sitios de la red para obtener la información que permita calibrar un modelo hidráulico.
- Llevar a cabo la congruencia hidráulica de la red de agua potable y alcantarillado sanitario para así conocer su funcionamiento en condiciones actuales y proponer cambios y mejoras en su funcionamiento y operación.
- Elaborar un proyecto de sectorización de la red de agua potable y así poder gestar una propuesta con acciones a corto, mediano y largo plazo, para que sea eficiente la operación de la red de distribución de agua potable de Todos Santos.
- Ofrecer dos opciones para el proyecto de sectorización, incluyendo la simulación hidráulica de las redes correspondientes a la red de Todos Santos
- Un objetivo adicional es que junto con las labores de inspección, medición y recolección de datos, cuando sea necesario, se realicen trabajo que mejoren las condiciones del sistema como los son detección de estructuras ocultas, desasfaltado de tapas y brocales, desazolve, limpieza o achique de cajas de válvulas y pozos de visita, entre otros.

## I RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE Y EXISTENTE, PARA INTEGRACIÓN Y ACTUALIZACIÓN REPTA

Esta actividad tiene como finalidad primordial recopilar, verificar y analizar la información existente que pueda ser de utilidad para la realización del presente estudio, para los cual se solicitó al Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, OOMSAPAS de La Paz, por medio de la Comisión Estatal del Agua de BCS, los proyectos o estudios realizados en la localidad, así como planos e información de producción y consumo referente a Todos Santos.

Debido al crecimiento acelerado en la comunidad en los últimos años, se han realizado proyectos específicos con el fin de satisfacer la operatividad de los sistemas de agua potable y alcantarillado, sin integrar estos estudios a un plan integral que refleje las condiciones actuales, es por ello la naturaleza del presente estudio. De igual forma existe carencia en la información con la que se cuenta en cuanto al funcionamiento general de las redes hidráulicas; la información brindada por el OOMSAPAS de La Paz se enumera a continuación:

- **Información del área comercial, Ruta 80 Todos Santos.** Se presenta número de cuentas totales con y sin micromedición, Tipo de Usuario (doméstico, comercial e industrial), Status de contratos y cobertura del sistema de agua potable y alcantarillado.
- **Informe final del “Catastro técnico del sistema de Agua Potable de la Ciudad de La Paz, Los Barriles y Todos Santos, Baja California Sur”.** El Informe fue realizado en el año 2007 y presenta información generalizada del funcionamiento del sistema de agua potable Todos Santos.
- **Plano en formato DWG de la red de agua potable.** Plano general de la red de agua potable de Todos Santos del año 2007 producto del estudio del inciso anterior.
- **Plano cartográfico en formato DWG.** Plano del año 2007 donde se muestra la planimetría de la localidad de Todos Santos

Es importante mencionar que durante la realización del estudio puede surgir la necesidad de solicitar información de manera puntual con el objetivo de precisar datos que incidan en los resultados del estudio.

De igual modo, con el análisis de la información proporcionada, fue posible planear y organizar los trabajos en campo a ejecutar, así como identificar la información confiable con la que se puede partir para la planeación de los trabajos.

De acuerdo a la metodología planteada, se realizó la planeación del levantamiento mediante rutas, con el objetivo de identificar la infraestructura de agua potable y alcantarillado como lo son principalmente cajas de válvulas y pozos de visita. De igual manera y referente a la información recopilada, se ubicó la infraestructura de estructura especiales como lo son fuentes de abastecimiento, tanques de almacenamiento, cárcamos de bombeo de aguas residuales, planta de tratamiento, etc.

Con lo que respecta a la inspección de la infraestructura existente, se desarrollaron los formatos correspondientes para cajas de válvulas y pozos de visita, con ello, y con el fin de optimizar la captura y la digitalización de las mismas, se creó una plantilla XML (lenguaje de marcado extensible) y se creó una base de datos en formato.mdb (Microsoft data base) que contiene toda la información capturada de cada una de las estructuras estudiadas. Ambos archivos informáticos son altamente editables, permitiendo flexibilidad en la integración de los reportes.

De igual manera se desarrolló un programa que permite la integración de todos los datos contenidos en la base de datos en el formato y la creación de los documentos finales en formato PDF (Formato de documento portable).

A continuación, se muestran las fichas de inspección para cajas de válvulas y pozos de visita, así como esquema con la ruta propuesta que servirá de guía para la identificación y ubicación de infraestructura.



### REPORTE DE CONDICIÓN DEL POZO DE VISITA

#### BROCAL

MATERIAL  Concreto  Fierro Fundido  Otro: \_\_\_\_\_

Medidas: \_\_\_\_\_

CONDICIÓN  Entero  Agrietado  Rota  Sin Brocal

TRABAJOS REQUERIDOS  Reemplazar  Renivelar  Desasfaltar  Apertura  Ninguno

#### ESTRUCTURA

PRESENCIA DE GAS  Alta  Baja  Nula

PRESENCIA DE BASURA  Alta  Baja  Nula  Fuera de servicio

CONDICIONES DE ESTRUCTURA  Buena  Deteriorada  Mala

FUGAS EN LAS PIEZAS ESPECIALES, VÁLVULAS O TUBO  Nula  Goteo  Fuerte

TRABAJOS REQUERIDOS  Achicar  Desazolver  Retirar basura  Obra CIVIL  Ninguno

LOCALIZACIÓN:

FECHA EN QUE SE REALIZA LA INSPECCIÓN

Plano de referencia:

día mes año

COORDENADAS DE LA ESTRUCTURA

Este:

Norte:

Elevación:

#### OBSERVACIONES

Clave de Brigada	Notas generales

#### DATOS DE LA BRIGADA

ACTIVIDAD	CLAVE DE LA BRIGADA	RESPONSABLE	FIRMA
Inspección			



## REPORTE DE CONDICIÓN DE LA CAJA DE VÁLVULAS

### TAPA

MATERIAL  Concreto  Fierro Fundido  Otro: \_\_\_\_\_

MEDIDAS: \_\_\_\_\_

CONDICIÓN  Entera  Agrietada  Rota  Sin Tapa

TRABAJO REQUERIDOS  Reemplazar  Renivelar  Desasfaltar  Apertura  Ninguno

### ESTRUCTURA

PRESENCIA DE GAS  Alta  Baja  Nula

PRESENCIA DE BASURA  Alta  Baja  Nula  Fuera de servicio

CONDICIONES DE ESTRUCTURA  Buena  Deteriorada  Mala

FUGAS EN LAS PIEZAS ESPECIALES, VÁLVULA O TUBO  Nula  Goteo  Fuerte

TRABAJO REQUERIDOS  Achicar  Desazolvar  Retirar basura  Obra Civil  Ninguno

LOCALIZACIÓN:

FECHA EN QUE SE REALIZA LA INSPECCIÓN

Plano de referencia:

día mes año

COORDENADAS DE LA ESTRUCTURA

Este:             Norte:             Elevación:

### OBSERVACIONES

Clave de Brigada	Notas generales

### SIMBOLOGÍA

Abreviaturas de material

Válvula de compuerta 	Válvula check 	Reducción 	Cruz 	AC: Asbesto-cemento
Válvula de desfogue 	Desfogue al alcantarillado 	Carrete 	Te 	CR: Concreto reforzado
Válvula expulsora de aire 	BY PASS 	Extremidad 	Codo 	Fo. Fo.: Fierro Fundido
Válvula de mariposa 	Tapa ciega 	Junta Gibault 		Fo. Go.: Fierro Galvanizado

### DATOS DE LA BRIGADA

ACTIVIDAD	CLAVE DE LA BRIGADA	RESPONSABLE	FIRMA
Inspección			

## **A) DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE CADA SECTOR**

El acceso a medios informáticos como lo es la cartografía digital es de gran ayuda para la planeación de estudios de esta naturaleza. Es con esta herramienta y de acuerdo a los recorridos preliminares -actividad realizada a la par del presente capítulo- se delimitó conjuntamente con personal encargado de la operación del sistema de agua del OOMSAPAS de La Paz el área de estudio considerando áreas de futuro crecimiento urbano, así como zonas sin cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado.

En la actualidad se ha identificado que el suelo destinado para uso turístico en Todos Santos se desarrolló ampliamente, adquiriendo la categoría y uso denominado residencial turístico y campestre residencial. El turismo seguirá creciendo, por lo que será forzoso establecer mecanismos para evitar los problemas económicos y las consecuencias de carácter negativo en materia de desarrollo.

Sin embargo, el efecto multiplicador del turismo establece encadenamientos hacia delante y hacia atrás en muchas de las actividades económicas, lo que imprime dinamismo a las economías regionales generando empleos, modificaciones en la estructura de ingresos y el consumo. A su vez, genera presiones inflacionarias, así como movimientos poblacionales que presionan sobre los servicios públicos, la vivienda y el nivel de vida. Es decir, utiliza recursos naturales o culturales que en función de sus formas de consumo, pueden llegar a producir degradación y efectos nocivos irreversibles.

Durante los recorridos preliminares fue posible identificar los límites físicos que reflejan el desarrollo y crecimiento con los que las localidades se ven afectadas debido a su desarrollo natural. Gracias a ello, es posible identificar las zonas de futuro crecimiento urbano, así como las condiciones en que se desarrollarán.

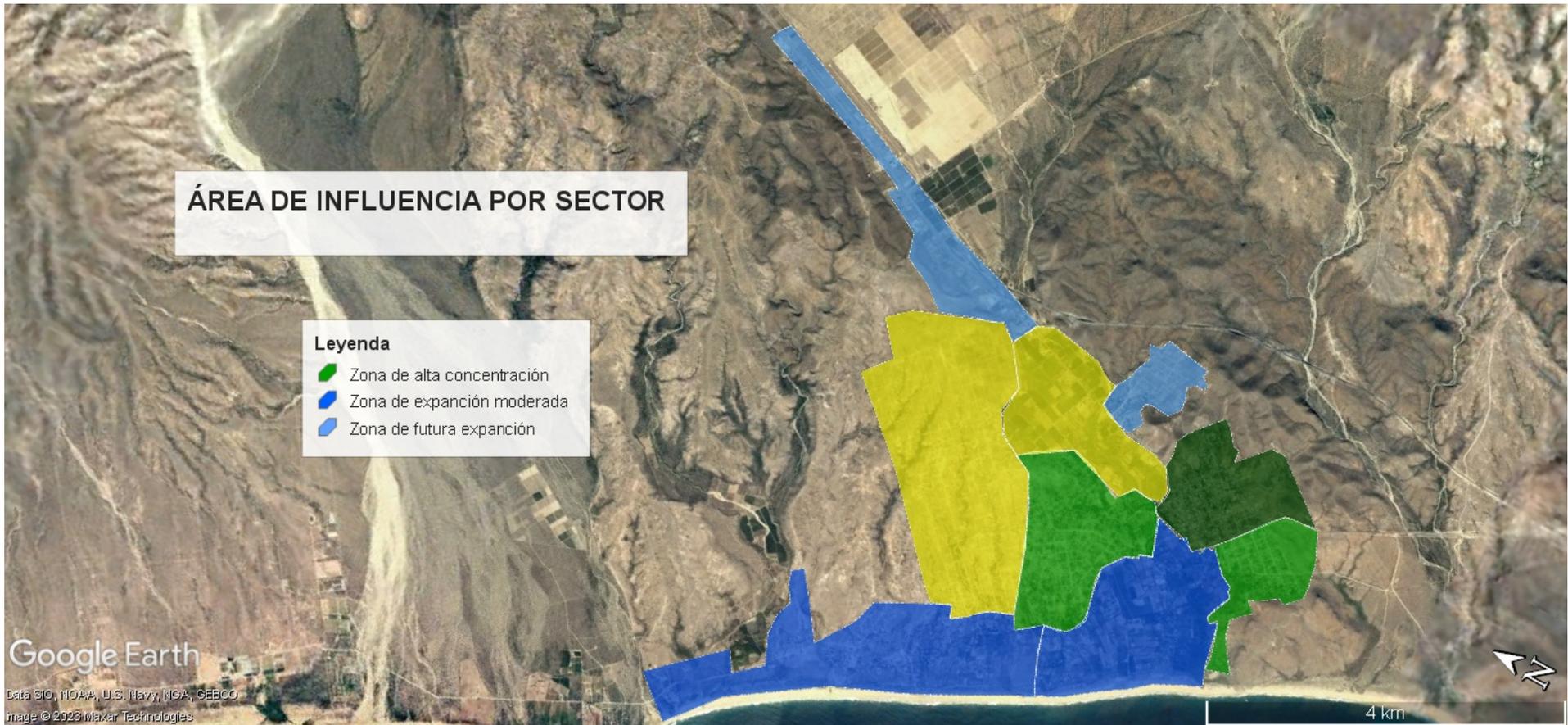
Con lo que respecta al sistema hidráulico que es el objeto del presente estudio, se identificaron las estructuras existentes que comprenden al sistema de agua potable y alcantarillado sanitario. Actualmente Todos Santos se abastece de tres pozos profundos distribuidos dentro de la localidad. Es desde estos pozos donde se extrae y da suministro directamente a la red de distribución, es decir, no cuentan con algún tipo de almacenamiento.

En cuanto al alcantarillado sanitario, Todos Santos cuenta con un sistema de saneamiento basado en redes de atarjeas y pozos de visita los cuales llevan el agua residual a gravedad hasta dos cárcamos de bombeo y la envían a la planta de tratamiento de aguas residuales.

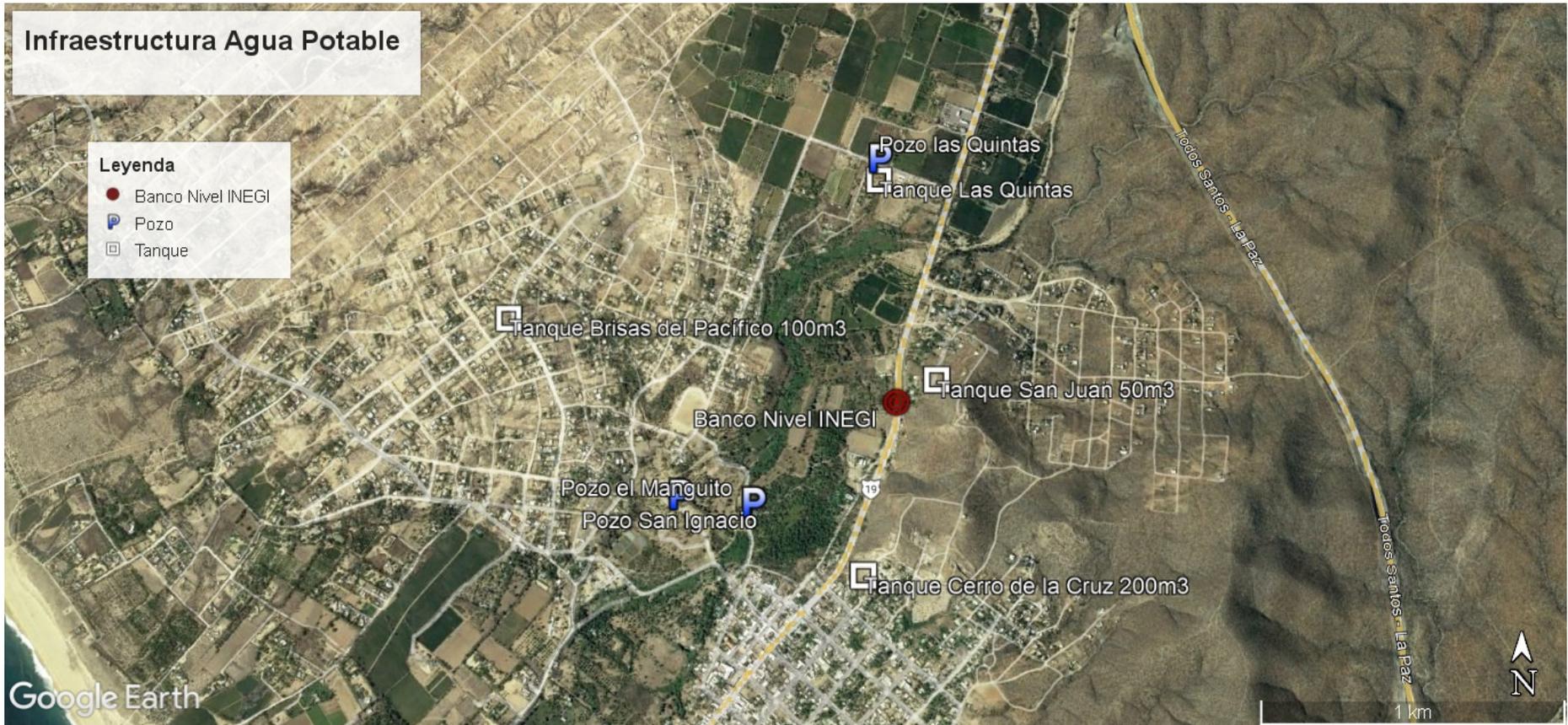
Con ayuda de cartografía digital es que se pueden definir las diferentes zonas de influencia para el sistema hidráulico en Todos Santos; es así y de acuerdo a los recorridos preliminares, que se identificaron las zonas de futuro crecimiento urbano, así como las zonas donde se concentra gran parte de la población y donde la actividad turística y la población flotante predominan en la localidad.

En el esquema que se muestra a continuación, se puede observar de color amarillo las zonas de expansión y donde la urbanización y planeación demográfica tiende a crecer. Así mismo de verde se enmarca la zona donde actualmente predomina la actividad turística y con ello las necesidades de producción y abastecimiento aumentan y finalmente con azul se señalan las zonas con un crecimiento moderado.

De igual modo, en la imagen se muestran ubicadas las obras de infraestructura hidráulica pertenecientes al sistema de agua potable con el que cuenta Todos Santos. En general se trata de tres pozos de abastecimiento de agua, así como cuatro tanques de almacenamiento los cuales no se encuentran en operación.



En la imagen se muestran las diferentes áreas de influencia por sector. En ella se puede observar en color verde las zonas donde hay alta concentración de habitantes por lo que las necesidades de dotación serán mayores. En azul se observa la zona con una concentración moderada y en amarillo las zonas de futuro crecimiento de acuerdo a la planeación considerada en los planes de desarrollo.



En la imagen se muestra la ubicación correspondiente a la infraestructura de Agua Potable. Se muestran los tres tanques de almacenamiento, Tanque Cerro de la Cruz o Colegio Militar de 200m<sup>3</sup>, Tanque Brisas de 100m<sup>3</sup> y Tanque San Juan de 50m<sup>3</sup>. Así mismo se muestra la ubicación de las tres fuentes de abastecimiento de los cuales el que más aporta es el Pozo El Manguito con 43.77 l/seg, así como el Pozo Las Quintas aportando 12.44 lps, y Pozo San Ignacio de 11.45 l/seg.

## **B) MARCO FÍSICO**

Para establecer adecuadamente las características de la comunidad y de la población, se considera como entorno las del Municipio, destacando aquellas condiciones específicas de la localidad, fundamentalmente aquellas que modifican y condicionan el desarrollo del proyecto del sistema de agua potable.

### **Compendio de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos, 2010. La Paz Baja California Sur. Clave Geoestadística03003**

#### **Ubicación geográfica:**

Coordenadas y altitud: Entre los paralelos 23°06' y 25° 07' de latitud norte; los meridianos 109° 41' y 111° 50' de longitud oeste; altitud entre 0 y 2 000 m.

#### **Colindancias:**

Colinda al norte con el municipio de Comondú y el Golfo de California (Mar de Cortés); al este con el Golfo de California (Mar de Cortés) y el municipio de Los Cabos; al sur con el municipio de los Cabos y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y el municipio de Comondú.

#### **Otros datos**

Ocupa el 20.76% de la superficie del estado.

Cuenta con 1 464 localidades y población total 251 871 habitantes <http://mapserver.inegi.org.mx/mgn2k/>; resultado del censo 2010.

#### **Fisiografía:**

Provincia Península de Baja California (97.26%).

**Su provincia:** Llanos de la Magdalena (49.80%), Sierra de la Giganta (24.62%) y Del Cabo (22.84%).

**Sistemas de topoformas:** Lomerío tendido con bajadas (26.90%), Sierra alta compleja con mesetas (22.75%), Sierra alta (11.99%), Llanura desértica con piso rocoso cementado (9.90%), Llanura aluvial (5.19%), Llanura aluvial con dunas (4.74%), Bajada típica (2.68%), Llanura aluvial con piso rocoso o cementado (2.14%), Lomerío escarpado con cañadas (1.93%), Sierra baja (2.96%), Sierra baja de laderas tendidas (1.44%), Meseta compleja (1.44%), Llanura aluvial costera inundable (1.18%), Llanura aluvial de piso rocoso

cementado (0.48%), Sierra alta de cumbres tendidas (0.45%), Bajada típica con lomeríos (0.41%), Bajada con Lomerío (0.36%), Valle abierto (0.20%) y Playa o barra(0.12%).

### **Geología:**

Periodo Neógeno (48.93%), Cuaternario (28.58%), Cretácico (12.64%), Nodefinido (4.65%), Paleógeno (1.59%), Plioceno-Cuaternario (0.24%) y Terciario (0.19%).

**Roca Sedimentaria:** arenisca-conglomerado (14.59%), arenisca(13.74%), conglomerado (9.88%),caliza-lutita-arenisca (5.86%), limolita-arenisca (1.59%), silcreta (0.07%).Suelo: aluvial (12.99%), eólico(3.78%), lacustre (0.38%), litoral(0.18%).Ígnea extrusiva: volcanoclástico (8.82%), arenisca-toba ácida(3.69%),tobaácida (2.18%),brecha volcánica intermedia(0.66%), toba intermedia-brecha volcánica intermedia (0.51%),basalto (0.36%), riolita (0.05%),andesita (0.04%).Ígnea intrusiva: granodiorita-tonalita (5.68%), granito (5.13%),gabro (0.89%), granodiorita (1.10%), pórfido dacítico (0.03%).Metamórfica: metasedimentaria (1.80%), gneis (1.64%) y complejo metamórfico (1.14%), Esquisto(0.04%).

**Sitios de interés:** Banco de material: agregados y mampostería.  
Minas: fosforita y halita.

### **Edafología:**

**Suelo dominante:** Regosol (39.99%), Leptosol (29.71%), Calcisol (14.61%), Fluvisol (7.00%), Arenosol (2.12%), Solonchak (1.74%), Vertisol (1.03%), Cambisol (0.32%), Phaeozem (0.21%).

### **Hidrografía:**

**Región hidrológica:** Baja California Suroeste (Magdalena)(67.96%) y Baja California Sureste (La Paz) (29.30%).

**Cuenca:** A. Caracol-A. Candelaria (50.64%), La Paz-Cabo San Lucas(22.01%), A. Venancio-A. Salado(17.32%) y Loreto-Bahía La Paz (7.29%)

**Subcuenta:** A. Caracol (17.80%),A. Salado(13.85%), A. Datilar (13.74%),A. El Carrizal (13.04%), Las Palmas (12.47%),Bahía La Paz(7.06%), A. Guadalupe(4.44%), La Paz(4.16%), A. Santalnés (4.13%), R. Magdalena(2.86%), R. San Jacinto (1.37%),A. Candelaria(0.90%), A. Soledad (0.61%),A. Santiago (0.58%) e Isla Santa Cruz (0.23%), San José (0.02%).

### **Corrientes de agua:**

**Intermitentes:** Agua Amarga, Agua Blanca, Agua Caliente, Agua De Vázquez, Agua De Vazquez, Agua Dulce, Agua Escondida, Agua Fría, Alambre, Ángel De La Guarda, Batequi, Batequi, Bebelama, Boca Del Alamo, Buena Vista, Buenos Aires, Cachimba, Cañón De Los Reyes, Cañada Uña De Gato, A. Colorado, Copagui, A. De Boche, A. De Chayola, A. De La Ballena, A. De La Muela, A. De Raizuda, A. De San Miguel, A. De Santo Domingo, A. De Tescalama, A. De Yepiz, A. Del Aguaje, A. Del Aguaje Blanco, A. Del Canelo, A. Del Columpio, A. Del Gaspareño, El Aguajito, El Aguajón, El Alamito, El Arroyito, El Aura, El Bule, El Cajoncito, El Camarón, El Canelo, El Caporal, El Caracol, El Carrizal, El Carrizalito, El Cedro, El Cenizo, El Colorado, El Conejo, El Corralito, El Coyote, El Cuarenta y Cuatro, El Cuero, El Cuervo, El Chivato, El Choyal, El Datilar, El Datilón, El Diablo, El Fandango, entre otras.

**Cuerpos de agua:** Alacrán, Balandra, General Agustín Olachea Avilés (Santa Inés), L. La Bocana y L. La Laguna (2.74%).

### **Uso del suelo y vegetación:**

**Uso del suelo:** Agricultura (1.25%), acuícola (0.01%), zonas urbanas (0.44%).

**Vegetación:** Matorral (78.52%), selva (13.71%), bosque (1.59%), pastizal (0.49%), vegetación de galerías (0.31%), Manglar (0.25%), mezquital (0.22%), y vegetación de dunas costeras (0.20%).

### **Uso potencial de la tierra:**

**Agrícola:** No apta para la agricultura (47.88%). Para la agricultura mecanizada continua (46.08%). Para la agricultura con tracción animal continua (2.77%). Para la agricultura manual estacional (0.09%).

**Pecuario:** Para el establecimiento de praderas cultivadas (46.08%). No apta para el aprovechamiento pecuario (31.73%). Para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino (13.44%). Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (5.57%).

### **Zona urbana:**

Las zonas urbanas están creciendo sobre suelos y rocas Sedimentarias del Cuaternario y Neógeno, en llanura aluvial y lomerío tendido con bajadas; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Leptosol, Fluvisol y Regosol; tienen clima muy seco muy cálido y cálido y muy seco semicálido y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por matorrales, agricultura.

**Hablantes de lengua indígena:**

**Dialecto:** Lenguas mixtecas, Náhuatl, Lenguas zapotecas, Popoluca, Purépecha, No especificado

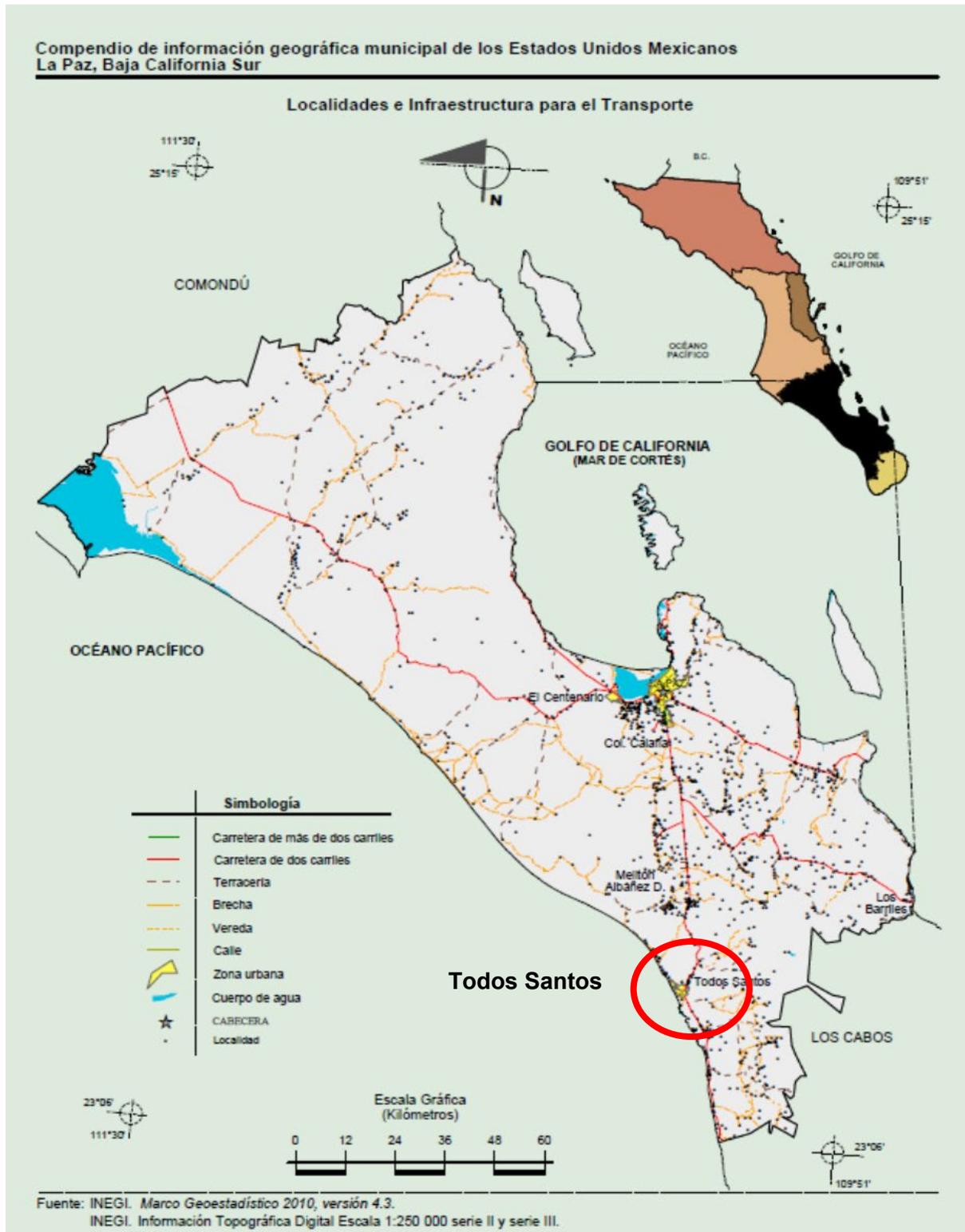
**Número de personas:** 2133.

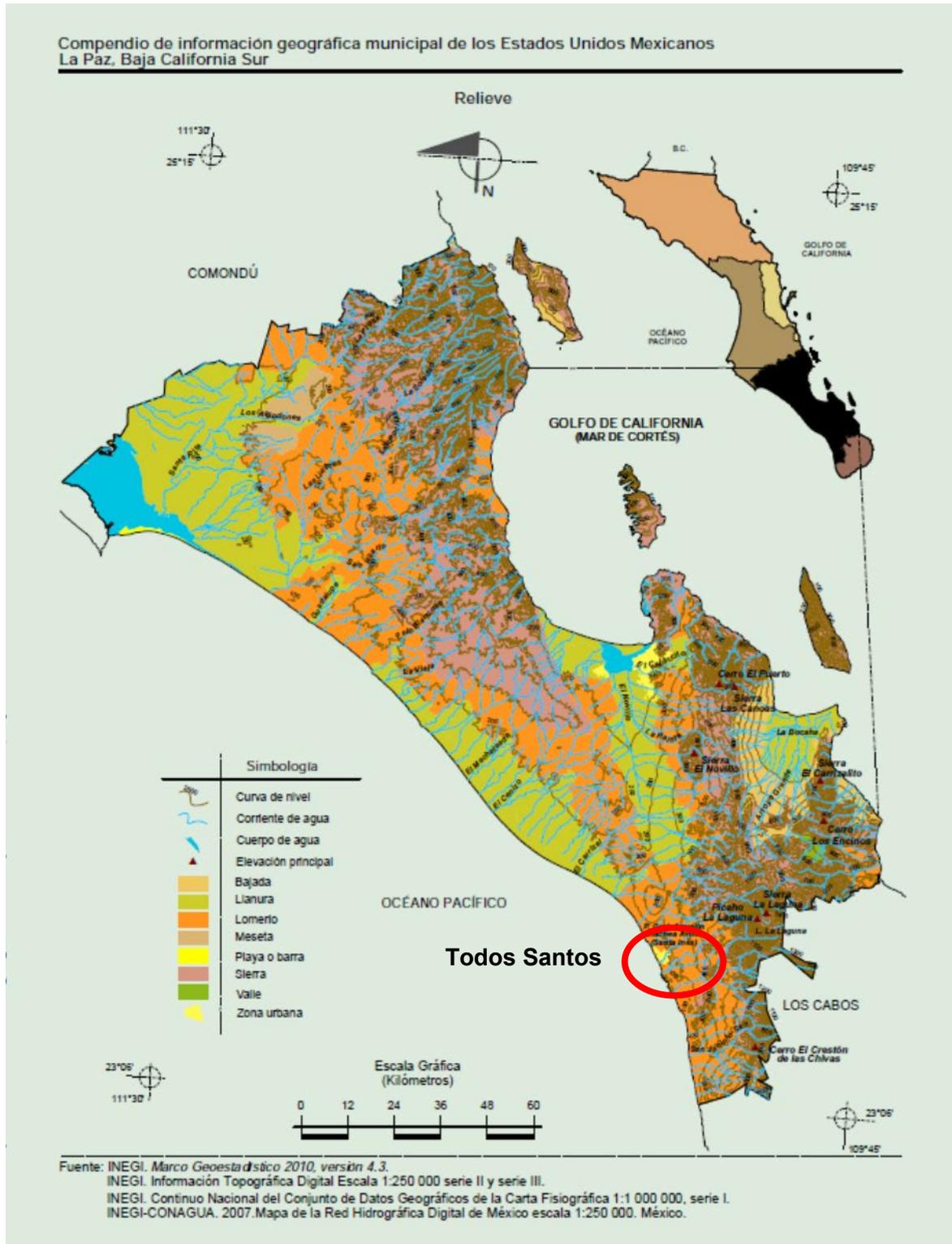
**Cultura popular:**

**Artesanías:** En la comunidad del Triunfo se aprovecha la palma para tejer sombreros, bolsas, cajas, abanicos y floreros. En San Pedro de La Presa se elaboran cuchillos, espuelas, machetes, dagas y cintos, Otros materiales que también se trabajan son la concha, el cuerno de vaca, carey y vaqueta; por último, se trabaja en forma mínima la alfarería, así como la talabartería. Actualmente algunos artesanos reciclan el material de autos viejos que utilizan para realizar cuchillos de gran belleza y calidad.

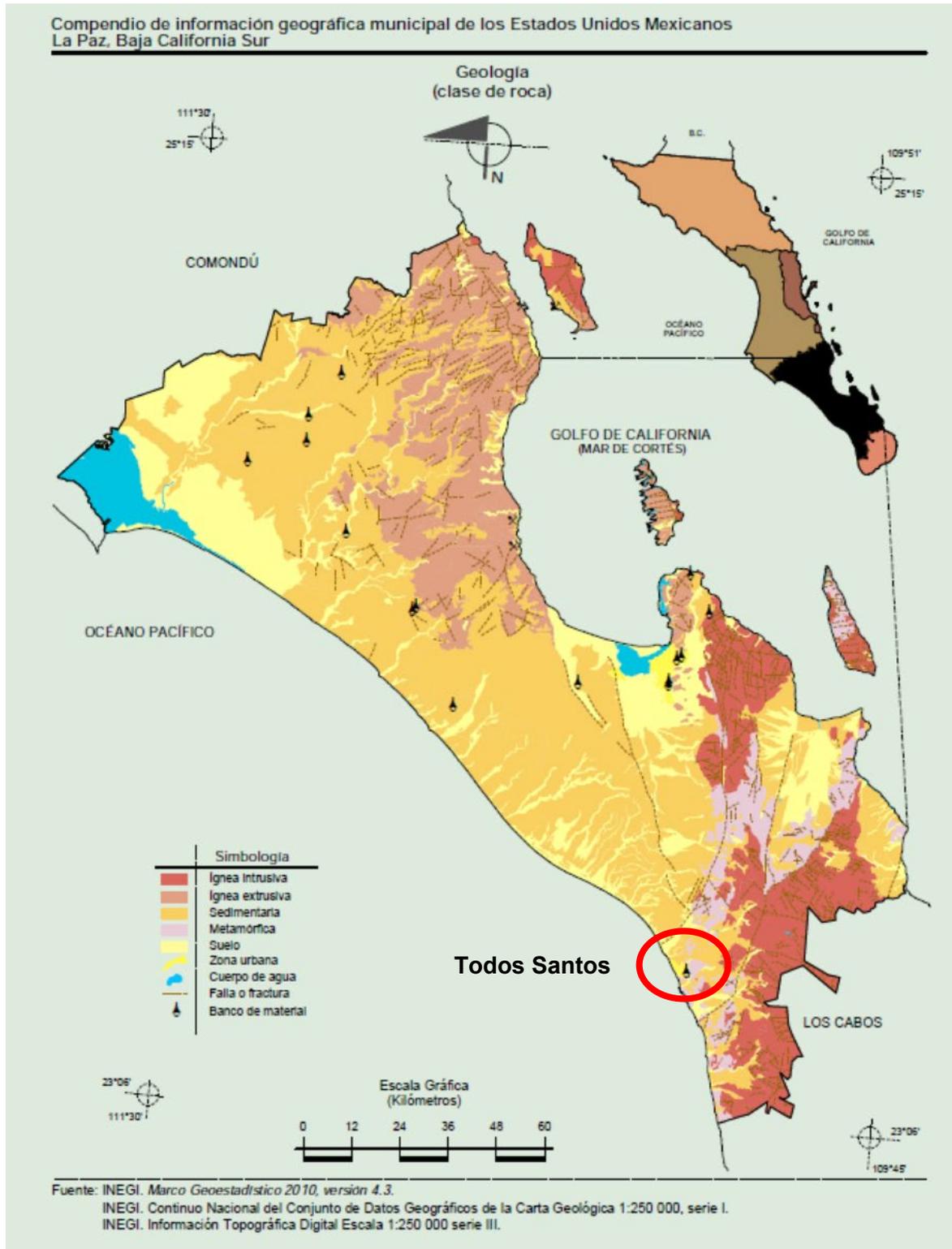
**Gastronomía:** Guayabate, mangate, pitahayate, panocha de gajo y el piloncillo. Licor de damiana.

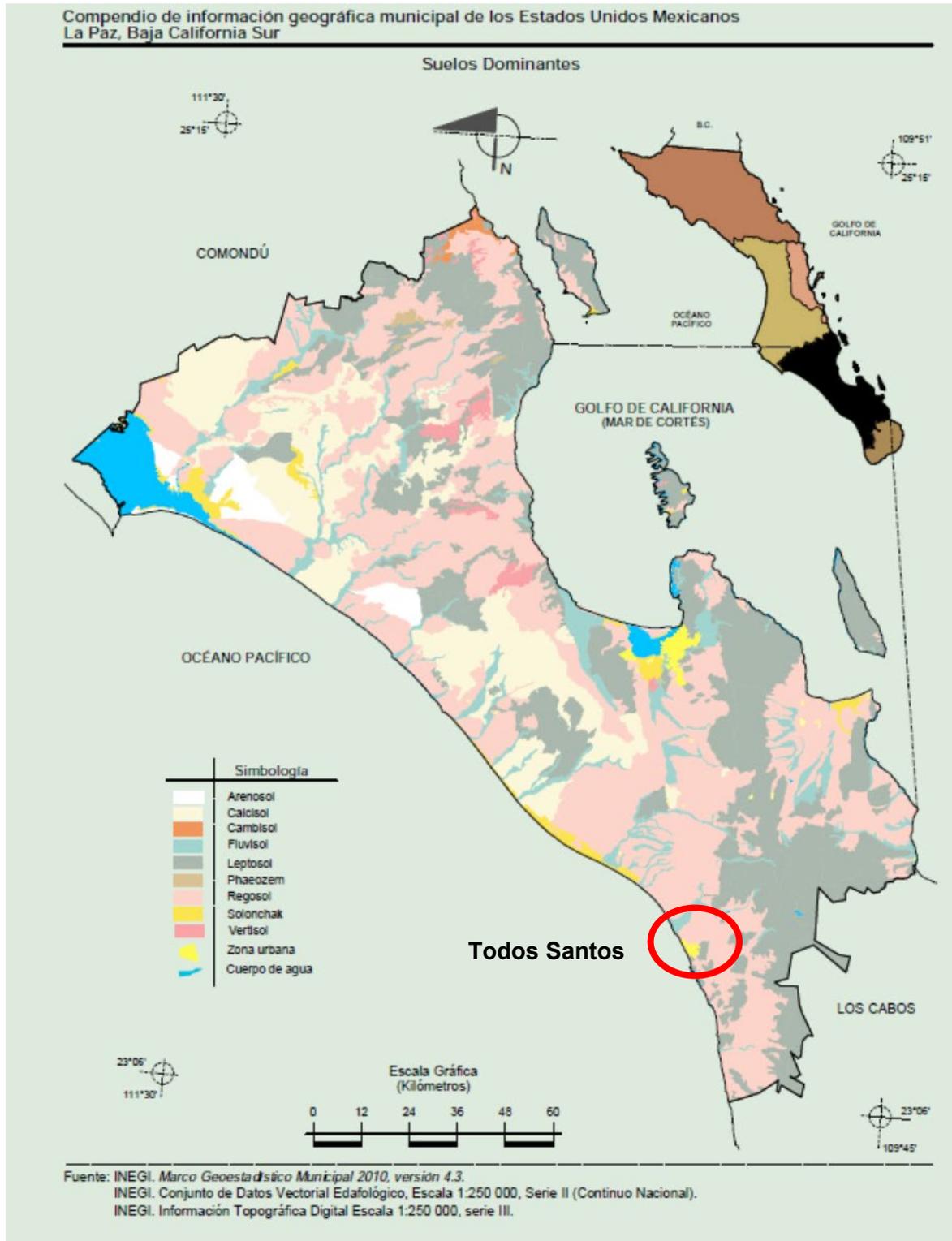
**Música:** Se conocen algunas melodías de origen regional como son: "Costa azul", "Paraíso oculto", "Tierra Guaycura", "Puerto de Ilusión" y el "Vals sobre las nubes".

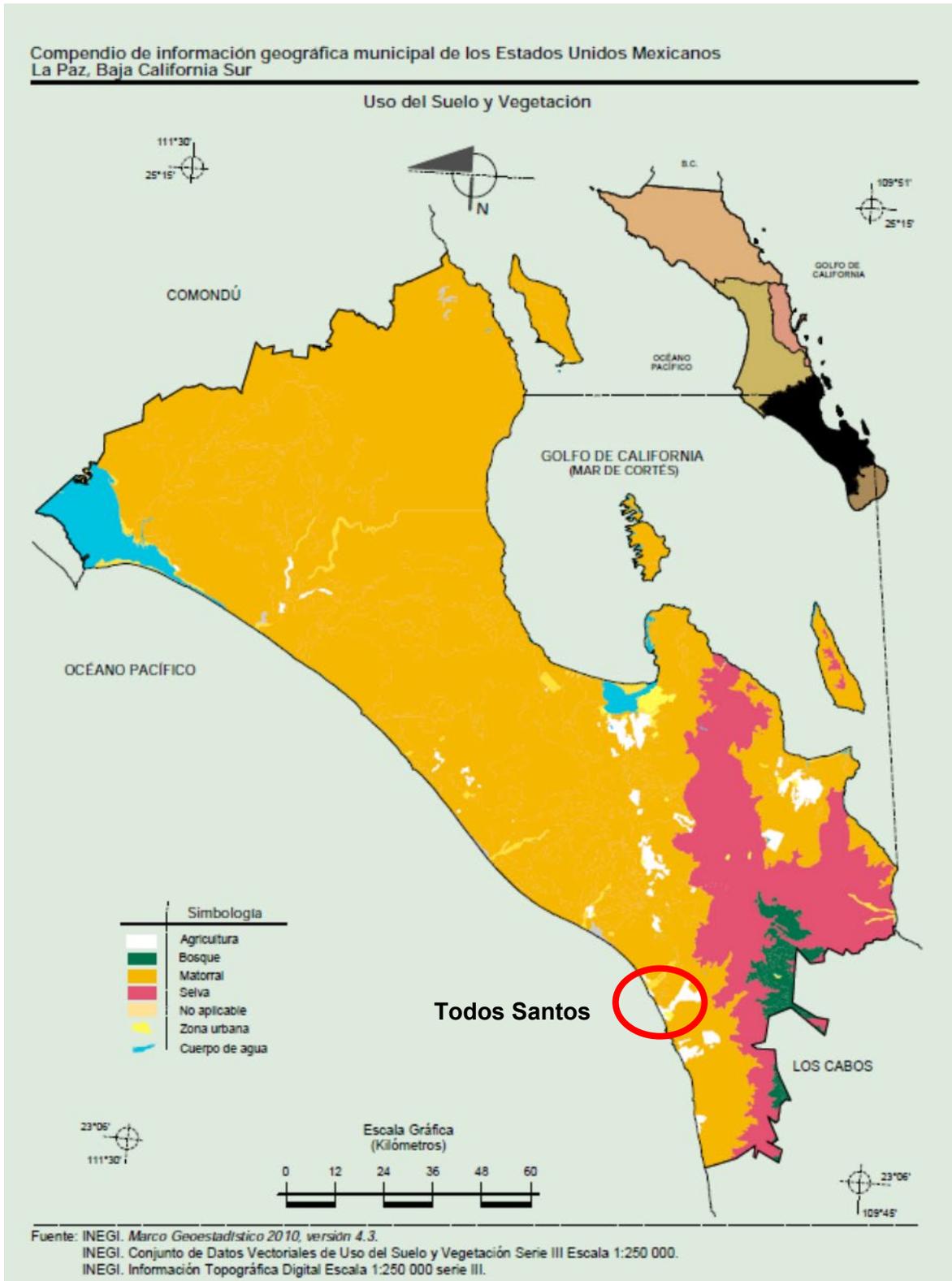












## LA LOCALIDAD DE TODOS SANTOS:



Se ubica en el Municipio de La Paz. Esta cuenta con 15,413.7 km<sup>2</sup>, representando el 20.9% del territorio estatal, con una densidad de 19 habitantes por km<sup>2</sup>

Es un pueblo costero, al pie de las montañas de la Sierra de la Laguna

Se encuentra a 81 km de la ciudad de La Paz y a 85 km al norte de la ciudad de Cabo San Lucas (inegi, 2014). A tres kilómetros del Océano Pacífico y por donde cruza Trópico de Cáncer.

Es una estrecha faja (es una porción de terreno más larga que ancha) que varía de 2.5 km de ancho, en la zona costera, a 1.3 km. en su parte más alta, y poco más de 3 km de largo.

La zona principal de este valle se eleva desde la costa hasta los 160 msnm. En su parte alta, el valle se abre y es conocido con el nombre de Plan de San Juan, el cual tiene una extensión de 5 x 7 km, con pendiente moderada, entre 160 y 260 msnm.

Existe otro pequeño valle costero al sur de Todos Santos que se abre al mar en una extensión de 800 metros.

Clave geoestadística:	Área Geoestadística Estatal:	Área Geoestadística Municipal:	Latitud:	Longitud:	Altitud	Tipo
030030003	Baja California Sur	La Paz	23°27'01.573 "N	110°13'32.2 08"W	38	Urbana

La ubicación de esta localidad resulta estratégica y sumamente viable para el desarrollo de la actividad turística.

Todos Santos es el paso hacia el principal sitio turístico del estado, por lo que tienen gran importancia regional. Debido a su tamaño y población depende de la ciudad de La Paz ya que se genera una gran cantidad de tránsito de habitantes del sector público social y privado entre ambas localidades, además de ser un lugar de paso y descanso de transporte de bienes y servicios de La Paz a Los Cabos y viceversa.

Todos Santos fue incorporado en el Programa de Pueblos Mágicos en el año de 2006

## CLIMA

Esta zona promedia durante el año una temperatura de 18°C a 28°C grados centígrados.

El clima de Todos Santos es subtropical -desértico, con un período suave o agradablemente cálido de diciembre a mayo, y un verano bochornoso y relativamente lluvioso de julio a octubre. Durante el año, virtualmente no hay lluvia.

El clima se clasifica como BWh por el sistema Köppen-Geiger.

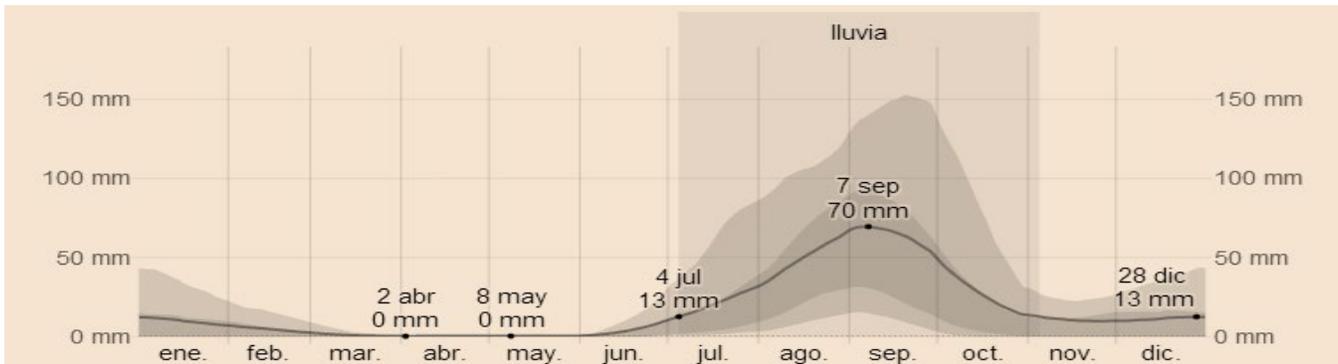
La temperatura media anual es 22.9 °C.

Promedio	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
<b>Máxima</b>	25 °C	26 °C	28 °C	29 °C	31 °C	33 °C	34 °C	34 °C	33 °C	32 °C	29 °C	26 °C
<b>Temp.</b>	19 °C	20 °C	21 °C	23 °C	25 °C	27 °C	29 °C	29 °C	28 °C	27 °C	23 °C	20 °C
<b>Mínima</b>	14 °C	14 °C	15 °C	17 °C	19 °C	22 °C	25 °C	25 °C	24 °C	21 °C	18 °C	15 °C

## PRECIPITACIONES:

Ascienden a 195 mm por año, por lo tanto, están a un nivel desértico. En los meses menos lluviosos (abril, mayo y junio) caen 1mm de lluvias, en el mes más lluvioso (septiembre) cae 67mm.

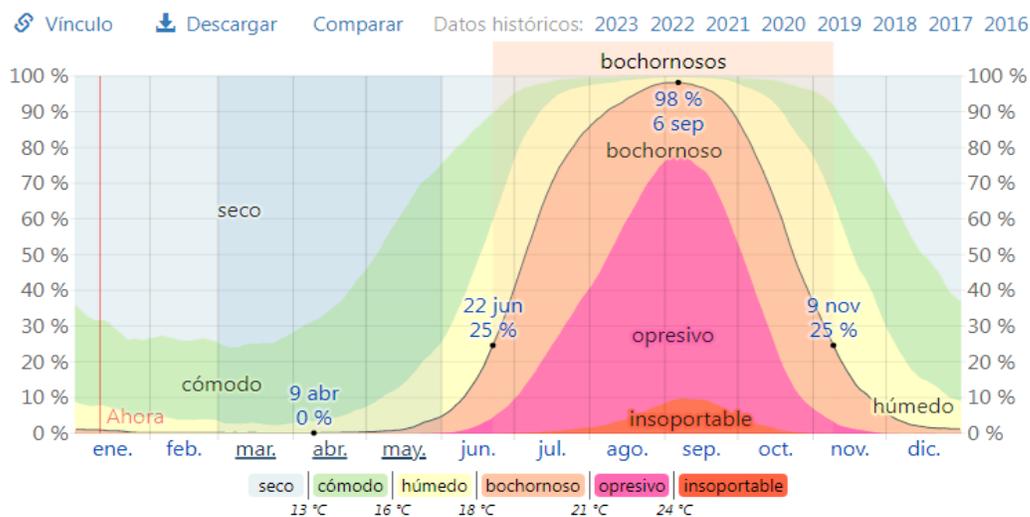
### *Promedio mensual de lluvia en Todos Santos*



## HUMEDAD

El periodo as húmedo en Todos Santos es entre los meses de junio y noviembre, siendo opresivo el 25% del tiempo, señalando el mes de agosto con más intensidad y el de marzo más tranquilo

### *NIVELES DE HUMEDAD EN TODOS SANTOS*

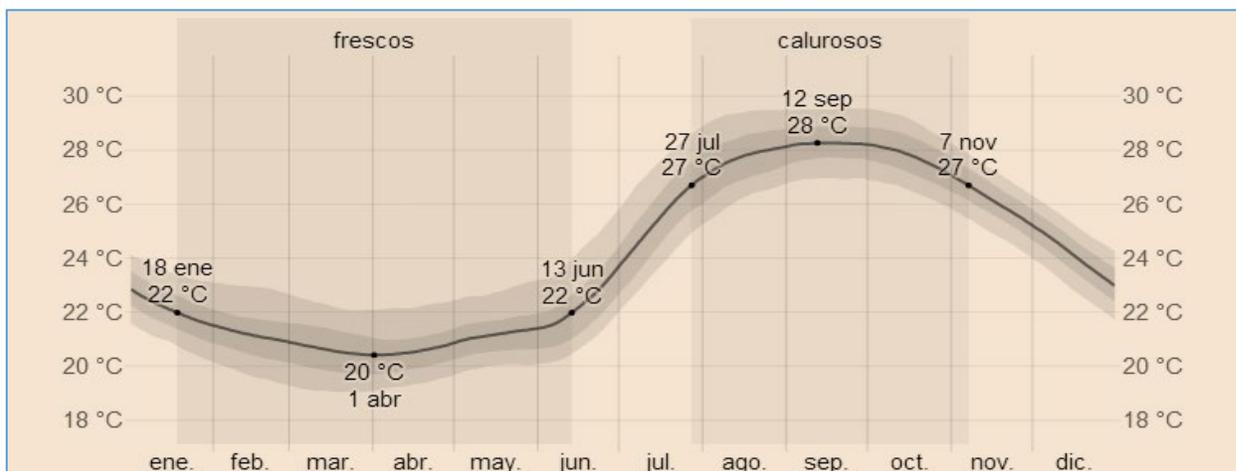


## TEMPERATURA DEL AGUA

La temperatura media anual del agua en Todos Santos (océano Pacífico) es de unos 23.80°C.

En septiembre es en promedio la máxima temperatura de 28.70°C. y la mínima es de 19.90°C y es en mayo.

*Temperatura promedio del agua en Todos Santos*



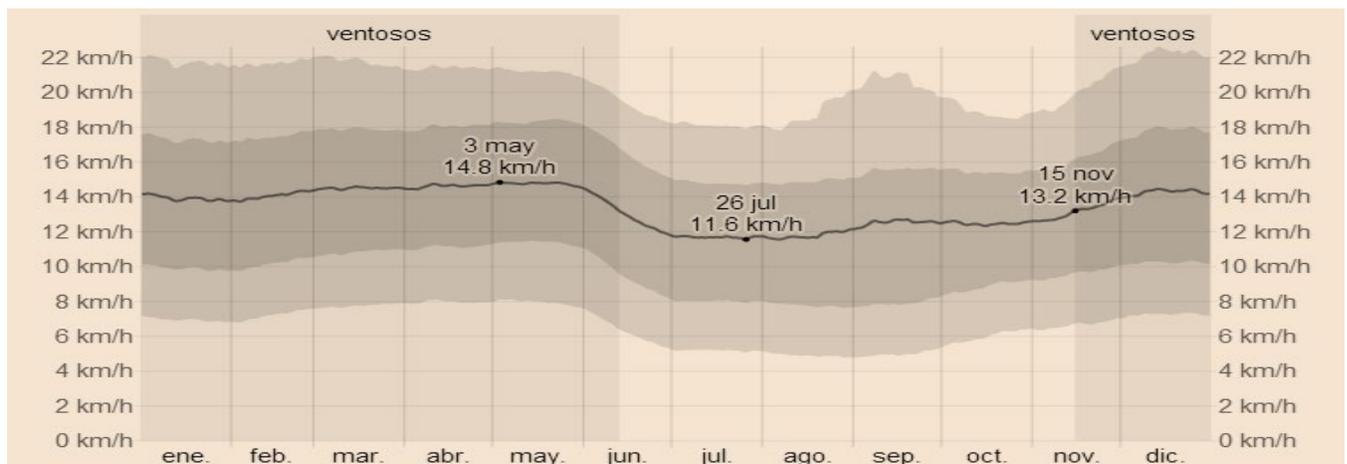
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
min. Temperatura de agua (°C)	21.8	20.8	20.1	20	19.9	20.2	23.3	26.8	28.1	27.2	25.4	23.2
medio. Temperatura de agua (°C)	22.5	21.3	20.4	20.2	20.2	21.1	25.2	27.6	28.4	27.8	26.3	24.4
max. temperatura del agua (°C)	23.2	21.7	20.9	20.5	20.4	23.2	26.7	28.4	28.7	28.4	27.3	25.3

## VIENTOS:

En Todos Santos la velocidad del viento por hora tiene variaciones estacionales durante el año.

El mes más ventoso del año es mayo con una velocidad promedio de 14.7 km/hr., en promedio de estos meses es de 13.2km/hr. Y el más calmado es julio con vientos a una velocidad promedio de 11.7 km/hrs, siendo en promedio de estos de 14.7 km/hr.

### *Velocidad promedio del viento en Todos Santos*



Vel. del viento (kph) 13.9 14.1 14.5 14.6 14.7 12.9 11.7 11.8 12.5 12.5 13.2 14.3

### **TABLA CLIMÁTICA // DATOS HISTÓRICOS DEL TIEMPO TODOS SANTOS**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	19.1	19.3	20.2	21.4	22.8	24.6	26.8	27.2	26.3	25.1	22.7	19.5
Temperatura mín. (°C)	14.3	14.1	14.6	15.8	17.2	19.8	22.7	23.7	23.4	21	18.1	15.1
Temperatura máx. (°C)	25.4	25.8	26.9	27.9	29.2	30.3	31.8	31.9	30.4	30.3	28.5	25.4
Precipitación (mm)	8	8	1	0	0	6	39	87	138	22	13	13
Humedad(%)	54%	52%	51%	50%	50%	57%	66%	73%	81%	70%	62%	59%
Días lluviosos (días)	1	1	0	0	0	1	5	10	11	3	1	1
Horas de sol (horas)	9.5	9.9	10.6	11.1	11.4	11.1	11.2	10.2	8.7	9.5	9.4	9.2

## HIDROLOGÍA

En el siguiente cuadro se muestran las zonas hidrológicas del estado de Baja California Sur.

### REGIONES HIDROLÓGICAS

Región hidrológica		Cuencas	Porcentaje	Total
RH2	BajaCaliforniaCentro-Oeste(Vizcaíno)	A-L.SanIgnacio-A. SanRaymundo	15.76	36.15
		B-San Miguel-A delVigía	20.39	
RH3	BajaCaliforniaSur-Oeste(Magdalena)	A-A. Caracol-A Candelaria	11.13	40.13
		B-A.Venancio- A. Salado	22.04	
		C-A.Mezquital-A.Comondú	6.96	
RH5	BajaCaliforniaCentro-Este(SantaRosalía)	A-A.LaTrinidad-A. Mulegé	6.59	6.91
		B-A.Santalsabelyotros	0.32	
RH6	BajaCaliforniaSur-Este(LaPaz)	A-LaPaz-Cabo SanLucas	9.89	16.81
		B-Loreto-BahíaLaPaz	3.57	
		C-A.Frijol-A.SanBruno	3.35	

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales Escala 1:250 000, serie

El Municipio de La Paz se encuentra clasificado en la región RH6, ocupando el 16.81% del territorio estatal, se divide en 5 subcuencas definidas por los arroyos El Cajoncitos, La Huerta, La Ardilla, La Palma y El Novillo.

En la Región Hidrológica número 6 “La Paz”, que a su vez se divide en la cuenca A “La Paz-Cabo San Lucas” con 2,190.07 Km<sup>2</sup> ocupa el 82.93%, la cuenca B

“Loreto- Bahía La Paz” con 386.11 Km<sup>2</sup> que representa el 15.16% y la cuenca “A. Carol-A. Candelaria” ocupa el 1.91%.

La escasez e irregularidad de las precipitaciones originan que solamente en épocas de lluvias intensas ocurran escurrimientos superficiales; el agua en la mayor parte de estos escurrimientos se infiltra y se evapora a lo largo de los cauces de los arroyos y tan sólo en años con lluvias de gran intensidad los arroyos descargan al mar, no obstante, existen numerosos arroyos, de poca importancia que bajan de las sierras, cuyos escurrimientos se pierden en el encuentro con la planicie aluvial.

En la Cuenca de La Paz no existen ríos que tengan flujos superficiales de forma permanente, sin embargo, la extensión de la cuenca está definida por los arroyos intermitentes originados en las Sierras de Las Cruces y El Novillo y la planicie en la que se distribuyen estos escurrimientos hasta su desemboque en la Bahía de La Paz.

Las aguas residuales han sido usadas para actividades agrícolas principalmente, con volumen aproximado de 10 mm<sup>3</sup>. Las principales aportaciones a los micros cuencas del valle de La Paz, son: El Cajoncito, El Calandrio, La Palma y Los Gatos

El acuífero Todos Santos, definido con la clave 0313 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción suroeste del estado de Baja California Sur, cubriendo una pequeña extensión de 151 km<sup>2</sup>. Su elevación promedio es de 300 msnm y 100 msnm para el caso del Valle.

Pertenece al Organismo de Cuenca I “Península de Baja California” y es jurisdicción territorial de la Dirección Local en Baja California Sur.

Colinda dentro del estado con el acuífero Cañada Honda, al norte; en tanto que hacia el sur y oriente con el acuífero El Pescadero. Al oeste su límite natural es el Océano Pacífico al oeste Geopolíticamente se localiza totalmente dentro del municipio La Paz.



Localización del acuífero

El acuífero pertenece a la Cuenca “A”, “Arroyo Caracol – Arroyo Candelaria” que incluye a todos los acuíferos de la porción suroeste de Baja California desde Las Pocitas-San Hilario hasta Migriño, y continúa al Sur casi hasta llegar a Cabo San Lucas.

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2015 el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad.

El acuífero está delimitado por el área en el subsuelo en el que se almacenan los volúmenes superficiales que se infiltran o que fluyen de forma subterránea. Las zonas de mayor Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, B.C.S. 37 captación de precipitación pluvial por infiltración se encuentran en el este y sureste de la cuenca en las sierras de Las Cruces y El Novillo.

Se estima que en la subcuenca de El Novillo se capta cerca del 47% del agua que recarga el acuífero de La Paz, el resto proviene de las subcuencas de los Arroyos La Palma (22%), El Cajoncito (10%), La Huerta (8%), La Ardilla (7%) y otros escurrimientos menores (6%). De un total de 257 pozos que existen en el acuífero de La Paz, 23 pozos pertenecen al valle de La Paz, que surten 20 mm<sup>3</sup> /año (700 lps) a través de tres acueductos interconectados de 18km. de longitud.

El uso público urbano presenta los volúmenes de extracción máximos, seguido por el uso agrícola, mientras que el uso pecuario es el que tiene concesionado los menores volúmenes de extracción. La recarga del acuífero de La Paz es de 27.8 mm<sup>3</sup> /año y su nivel de extracción es de 30.5 mm<sup>3</sup> /año, por lo que la condición geohidrológica indica que se encuentra sobreexplotado, existiendo un déficit de -2.7 mm<sup>3</sup> /año

En el acuífero no existe Distrito o Unidad de Riego alguna, existe el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS) “VALLE DE TODOS SANTOS- EL PESCADERO” instalado el 30 de marzo del 2000.

## **EVAPOTRANSPIRACIÓN**

Este parámetro es la cantidad del agua transferida del suelo a la atmósfera por evaporación y transpiración de las plantas, por lo que es considerado una forma de pérdida de humedad.

Existen dos tipos de evapotranspiración: una toma en cuenta el contenido de la humedad del suelo y otra donde se considera el desarrollo de las plantas.

Se estima que la evapotranspiración del acuífero es pequeña dado a la escasez natural del agua.

## **C) ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS**

### **DEMOGRAFÍA:**

En el municipio de LA PAZ BAJA CALIFORNIA la población con datos del censo del 2020 es de 292 241 habitantes, siendo el segundo municipio más poblado de la entidad. Baja California Sur.

CLAVE DEL MUNICIPIO	MUNICIPIO	POBLACION TOTAL
001	COMONDÚ	73,021
002	MULEGÉ	64,022
003	LA PAZ	292,241
008	LOS CABOS	351,111
009	LORETO	18,052

Existen 99 hombres por cada 100 mujeres. (49,9% hombres, 50.1% mujeres). En comparación con el año 2010 tuvo un crecimiento de 16%.

Edad media de la población 32 años o menos. Existen 43 persona en edad de dependencia por cada 100 de edad productiva.

## **NIVEL DE VIDA**

El 17.75% de la población proviene fuera del estado de Baja California Sur. Las causas de migración son las siguientes: 37.3% trabajo, 40.4% familiar, 11,1% estudios, 2.5% inseguridad y 8.7% otra causa.

En torno a la inmigración extranjera se registra en los últimos 5 años provenientes de Estados Unidos 1, 170 personas, Cuba 140 personas y Chile 107 personas.

Los porcentajes de la población según su escolaridad es: 2.1% sin escolaridad, 38.6% básica, 28.6% media superior, 30.5% superior, 0.2% no especificado.

La tasa de alfabetización de 15 a 24 años es del 99.1% y de más de 25 años es del 97.7%.

Sobre la asistencia escolar referente al total de habitantes de las edades es de 3 a 5 años es del 69%, de 6 a 11 años del 97.7%, de 12 a 14 años de 95.4 años y de 15 a 24 años de 55.6%.

La población económicamente activa del municipio de LA PAZ es el 57.7% de hombres y 42.3% mujeres.

En cuanto a los datos que se tienen sobre la población que habla lengua indígena se registra el 1.13%, habitantes que no hablan español de los habitantes que hablan lengua indígena 1.67%,

Las lenguas indígenas más frecuentes es el Mixteco 34.9 y el Nahuatl. 23.9%.

Existe población considerada afroamericana negra o afrodescendiente con un 2.22%.

Referente a la vivienda en el municipio de LA PAZ el 34% de viviendas tienen como referencia a la mujer y 66% a hombres.

El promedio de ocupantes por vivienda es del 3.2%, Ocupantes por cuarto es el 0.9% y viviendas con piso de tierra el 2.0%.

La disponibilidad de servicios es: 90.7% con agua entubada, el 98.3% con drenaje, 98.9% servicio sanitario, 98.4% con energía eléctrica, el 89.2% con tinaco y el 28.2% con cisterna o aljibe.

Los datos que da a conocer el informe anual 2022 sobre la pobreza y rezago del municipio de LA PAZ son los siguientes:

Viviendas sin acceso a agua es el 4.5%, viviendas sin drenaje 2.6%, sin electricidad 1.6%

Rezago educativo 9.6%, calidad y espacios de vivienda 4.4%, servicios básicos de vivienda 4.6%, acceso a la alimentación nutritiva y de calidad 22.6%, acceso a servicios de salud 14.2% y acceso a la seguridad social 36.7%.

Los porcentajes de población con pobreza multidimensional son:

Pobreza extrema 1.9%, moderada 18,7%, vulnerable por ingresos 7.2%, vulnerable por carencia socia 37.4% y no pobres y no vulnerables 37.5%.

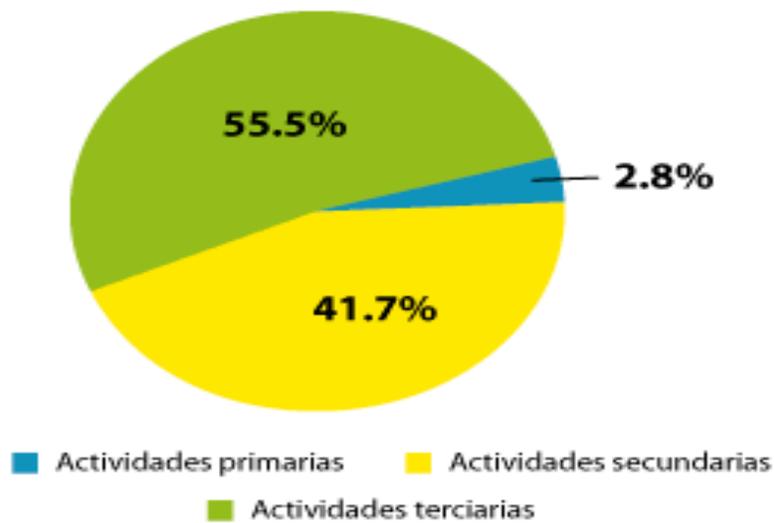
La Paz es el segundo municipio de Baja California con menor desigualdad social

INEGI.PanoramaSociodemográficodeBajaCaliforniaSur.CensodePoblaciónyVivienda 2020.2021

### **En materia a la economía en el estado:**

El salario mínimo en el presente año es de 172.87 pesos diarios, teniendo un incremento del 20% para el año 2023 quedando en 207.44 pesos.

El sector de actividad que más aporta al PIB es el comercio. Entre sus principales **actividades** productivas, se destacan el desarrollo turístico, la pesca deportiva y comercial, la agricultura (principalmente, soja, maíz, trigo y horticultura), la ganadería (con presencia de porcinos, vacunos, y aves), así como un sector comercial de gran relevancia y en expansión.



PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCIARIO
SECTOR AGRÍCOLA SECTOR FORESTAL Y SILVÍCOLA SECTOR GANADERO SECTOR MINERO SECTOR PESQUERO SECTOR ACUICOLA	SECTOR MANO FACTURERO	SECTOR TURISMO

La localidad de Todos Santos cuenta con una población de 7185 habitante, de los cuales 3509 son mujeres y 3676 son hombre.

El 1% es población indígena.

**DATOS DE LA PIRAMIDE DE EDADES DEL PUEBLO TODOS SANTOS  
(2020)**

Franja de edades	Número de mujeres	Número de hombres	Total de habitantes
Bebes (0-5 años)	324	333	657
Jóvenes (6-14 años)	501	547	1048
Adultos 15-59 años)	2204	2257	4461
Ancianos (60 o más)	480	539	1019

En cuanto a la población que proviene fuera del Estado de Baja California Sur es del 17.75%, procedentes principalmente de los estados de Sinaloa, Guerrero y Veracruz

Los extranjeros que llegan a esta localidad buscan la cultura mexicana, unión familiar, lealtad en relaciones personales y sobre todo la holgura de vivir una economía más ligera, ya que este pueblo les ofrece una mejor calidad de vida que su lugar de origen.

Referente al tema su población con analfabetismo es de 0.89%, correspondiente al 53% hombres y 36% mujeres del total de los mismos.

Tocante al grado de escolaridad general de la población es del 10.21%, desglosando este por sexo corresponde al 10.09% de 3676 hombres y 10.34% de 3509 mujeres.

A propósito de la población que aún habla alguna de las lenguas indígenas el porcentaje es del 38%, y .01% habla lengua indígena y no habla español.

## CENTROS EDUCATIVOS EN TODOS SANTOS

NIVEL	CANTIDAD	ALUMNOS
PREESCOLAR	4	278
PRIMARIA	5	806
SECUNDARIA	1	379
BACHILLERATO	1	404
USAER UNIDAD DE SERVICIOS DE APOYO A LA EDUCACIÓN REGULAR	1	55
CAM CENTRO DE ATENCIÓN MULTIPLE		34

La localidad cuenta con una escuela comunitaria a nivel preescolar para la atención de niños migrantes y una institución primaria para el mismo fin.

## VIVIENDA

En la localidad de todos Santos se cuentan con 2759 viviendas particulares, de las cuales 2065 están habitadas, 268 están deshabitadas y el resto habitadas temporalmente.

Las áreas habitacionales de Todos Santo se caracterizan por las grandes extensiones que tienen.

En su mayoría se conserva la particularidad de su construcción la cual ha sido por partes, van construyendo según las necesidades familiares sobre el terreno.

No todas cuentan con bardas o rejas y las que las tienen conservan una altura no mayor a los dos metros, algunas están construidas al fondo del terreno lo que da patios amplios con gran cantidad de plantas.

De la misma forma se ven construcciones modernas para casa habitación y hoteles para el turismo.

El promedio de habitantes por viviendas particulares habitadas es de 3.44.

Del total de las viviendas particulares habitadas cuentan con los siguientes servicios:

SERVICIO	VIVIENDAS
PISO DE TIERRA	37
PISO DE OTRO MATERIAL	1932
ENERGÍA ELECTRICA	1947
AGUA ENTUBADA	1808
TINACO	1545
CISTERNA O ALJIBE	312
EXCUSADO O SANITARIO	1944
LETRINA O POZO	10
DRENAJE	1944
DRENAJE SANITARIO CON ADMISIÓN DE AGUA	1931

Presenta una estructura desarrollada alrededor de los ejes Santos Degollado y Benito Juárez, con tres zonas homogéneas, la zona centro la cual es la más antigua, zona Noroeste donde se concentran las viviendas media y popular y la Suroeste que es la zona residencial.

El crecimiento de la localidad se inclina al Noroeste debido al inconveniente que presenta el lado Este ya que tiene alta pendiente y a las cercanías del Arroyo El Salvial.

En cuanto a la infraestructura se considera que dispone de los servicios básicos como de agua potable, electrificación, alumbrado público y teléfono, sin embargo, un gran problema se presenta en los servicios de drenaje y alcantarillado lo cual causa problemas en el medio ambiente, suelos y acuíferos por la descarga de aguas negras, aunque es subsanado por el uso de fosas sépticas.

Con respecto a los medios de transporte y comunicación en las viviendas las cifras se muestran en el siguiente cuadro

MEDIOS	DATOS
AUTO O CAMIONETA COMO MEDIO DE TRANSPORTE	1550
MOTOCICLETA COMO MEDIO DE TRANSPORTE	187
BICICLETA COMO MEDIO DE TRANSPORTE	226
LINEA TELEFÓNICA FIJA	713
CELULAR	1857
INTERNET	1037
TELEVISIÓN DE PAGA	1391

Con lo que respecta a la vialidad tiene problemas en cuanto las vías alternas para evitar el paso obligado por el centro de la localidad provocando puntos conflictivos y tráfico.

Los autobuses foráneos no cuentan con una terminal sin embargo el servicio es adecuado, en torno al transporte urbano para servicio local el taxi es la única alternativa.

### **DESEMPLEO, ECONOMÍA Y VIVIENDA EN TODOS SANTOS (2020)**

Población ocupada laboralmente mayores de 12 años	46.67%
Población ocupada laboralmente mayores de 12 años hombres	56.31%
Población ocupada laboralmente mayores de 12 años mujeres	36.56%
Número de viviendas habitadas	2065
Viviendas con agua entubada	93.8%
Viviendas con sanitario o excusado	94.29%
Viviendas con electricidad	93.56%
Viviendas con teléfono fijo	34.53%
Viviendas con celular	89.93%
Viviendas con internet	50.22%

El salario mínimo en el presente año es de 172.87 pesos diarios, teniendo un incremento del 20% para el año 2023 quedando en 207.44 pesos.

Con lo que respecta a los sectores económicos presenta un avance del sector primario al terciario, principalmente turismo el cual se ve limitado por la falta de infraestructura, promoción e inversión dentro de otros.

El sector agropecuario presenta problemas causado entre otros por el apoyo financiero, por otra parte, se ve incremento en la producción y cultivo de forraje, sin embargo, en el rubro de la pesca es poco representativa ya que es básicamente de autoconsumo, pero se refleja un aumento en la pesca deportiva.

La tendencia al crecimiento del sector de comercio y servicios es paulatina pero no deja de ser importante ya que marca la perspectiva al campo laboral.

Todos Santos presentan problemas ambientales en la contaminación del aire, del suelo y mantos freáticos ocasionada por la basura y aguas negras debido a la descarga de aguas negras en el suelo, quema de basura en el basurero a cielo abierto y el mal olor por basura en lugares clandestinos a causa del déficit del servicio de recolección de basura.

Algunos de los principales problemas de desarrollo urbano en la localidad es el servicio de drenaje y alcantarillado, recolección de basura, pavimentación en calles, el acceso a servicios, la insuficiente difusión ocasionando la baja ocupación hotelera, diversas fuentes de contaminación, manejo de las aguas residuales, la disminución del sector primario por la disminución agrícola y de forma sebera como los asentamientos de población los lugares de riesgo entre otras.

## **D) ANÁLISIS DE LAS DEMANDAS DE AGUA**

### **PERIODO DE DISEÑO.**

El período de diseño recomendado para este tipo de proyectos es a 20 años. Este horizonte de proyecto se tomará a partir del año 2022, considerando este como año de ejecución y liberación del proyecto; de tal forma que el periodo de diseño será del año 2022 al 2042.

### **DETERMINACIÓN DE POBLACIÓN ACTUAL 2022.**

Con la finalidad de determinar la población actual, se realizó un análisis histórico de las características demográficas utilizando la información que proporciona el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Se presenta a continuación el resumen de datos censales de Todos Santos, así como la tasa de crecimiento media anual la cual se calcula obteniendo la diferencia del número de habitantes de un censo a otro entre la cantidad de habitantes del año, entre la diferencia de años entre los censos; es de esa manera que podemos observar el porcentaje anual de crecimiento.

#### **POBLACIÓN HISTÓRICA (INEGI)**

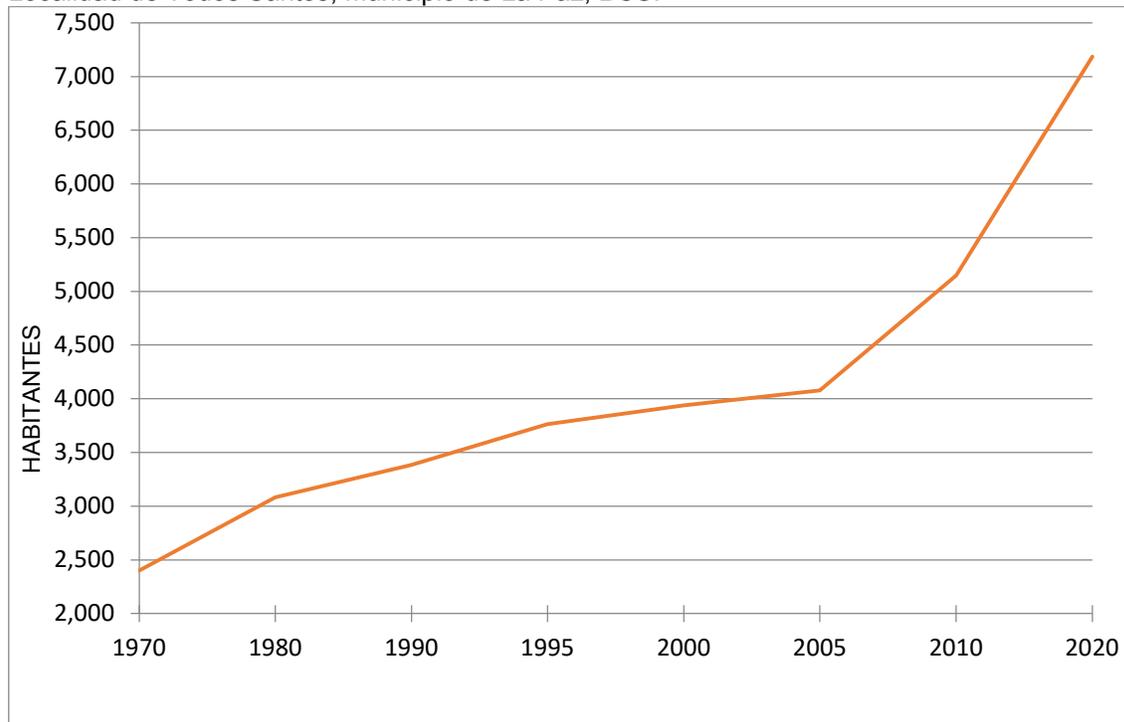
<b>AÑO</b>	<b>POBLACIÓN LOCALIDAD (HAB)</b>	<b>TCMA %</b>	<b>INCREMENTO (HAB)</b>
1940	1,831		
1950	1,886	0.30	55
1960	2,040	0.82	154
1970	2,400	1.76	360
1980	3,082	2.84	682
1990	3,384	0.98	302
1995	3,765	2.25	381
2000	3,940	0.93	175
2005	4,078	0.70	138
2010	5,148	5.25	1070
2020	7,185	3.96	2037

Censos General de Población y Vivienda, así como Conteo de Población y Vivienda, INEGI.

Los datos reflejan una tendencia histórica de crecimiento de la población aunque estos varían en su aceleración como se muestra en la tasa de crecimiento media anual, del año 1995 a 2000 el número de habitantes aumentó 175 personas teniendo una TCMA del 0.93%, del año 2000 al 2005 hubo un incremento de 3,940 a 4,078 aumentando solamente 138 habitantes, mientras que del año 2005 al 2010 hubo un aumento de 1070 personas, y del año 2010 al 2020 aumentaron 2037 habitantes con una tasa de crecimiento media anual 3.96%.

**POBLACIÓN HISTÓRICA (INEGI).**

Censos General de Población y Vivienda, así como Censo de Población y Vivienda, INEGI. Localidad de Todos Santos, Municipio de La Paz, BCS.



Como se puede observar, se presenta una tendencia de crecimiento del número de habitantes en Todos Santos según los censos realizados por el INEGI, considerando los últimos tres censos se muestra un aumento progresivo en la tasa de crecimiento, esto se debe principalmente a las condiciones geográficas en la que se encuentra la localidad, al encontrarse en la costa y ser atractivo turístico además de contar con varias vías de acceso y cercana a la cabecera municipal, además de contar con servicios básicos como electricidad y agua potable; es sencillo para los habitantes el comunicarse vía telefónica a cualquier destino, además de poder tener acceso a Internet, escuelas públicas, clínica de salud, etc.; es por ello la importancia de un sistema de alcantarillado y de una buena predicción en la estimación de la población de proyecto.

Ahora bien con el propósito de establecer el método de proyección que mejor refleje las características demográficas de crecimiento de la localidad, se realizó una estimación de la población actual 2022, mediante los métodos matemáticos de proyección Aritmético, Geométrico, Interés Compuesto, Ley de Malthus y el método de los mínimos cuadrados.

Es importante señalar que para el análisis de estos métodos de proyección de población se tomaron en cuenta los últimos 5 censos realizados ya que estos presentan una tendencia positiva, es decir desde el censo de 1995 ya que de esta manera los resultados serán más conservadores.

### Método Aritmético

$$\text{Fórmula: } P_f = P_a + I \cdot N \quad \dots\dots (1) \quad I = \frac{P_a - P_p}{n}$$

Donde:

Pf = Población Futura (2022)

Pa= Población Actual (2020) 7,185 hab

Pp= Población Pasada (1995) 3,765

n= Diferencia de tiempo en años entre Pa y Pp. = 25

N= Diferencia de tiempo en años entre Pf y Pa.= 2

I = Crecimiento Anual Promedio

A partir de los datos de la tabla de datos históricos se obtiene:

$$I = (7185 - 3765) / 25 = 136.80$$

Sustituyendo valores en la ecuación (1) obtenemos:

$$P_f - 2022 = 7185 + (136.8 \times 2)$$

$$\underline{P_f - 2022 = 7459 \text{ habitantes}}$$

### Método Geométrico

Este método consiste en determinar el porcentaje anual con el que aumenta la población por medio de los porcentajes de aumento en los años anteriores y aplicándolos en el futuro.

Fórmula:  $P_f = P_a + ( P_a \times I_{ma} \times N ) \dots\dots\dots( 2 )$

Donde:

$I_{ma}$  = Incremento medio anual

Sustituyendo en la ecuación.....( 2 )

<b>AÑO</b>	<b>POBLACION LOCALIDAD HABITANTES</b>	<b>INCREMENTO HABITANTES</b>	<b>INCREMENTO %</b>
1995	3765		
2000	3940	175	4.65
2005	4078	138	3.50
2010	5148	1070	26.24
2020	7185	2037	39.57
<b>SUMA</b>			<b>73.96</b>

$$I_{ma} = \frac{73.96}{25} = 2.96\%$$

Por lo tanto:

$$P_f-2022 = 7185 + ((7185 \times 0.0296) \times 2)$$

$P_f-2022 = 7610$  habitantes

### **Método de Interés Compuesto**

Este método es conocido como de capitalización con interés compuesto es decir el interés periódico se capitaliza aumentando el capital anterior.

Fórmula:  $P_f = P_a ( 1 + r )^N \dots\dots\dots( 3 )$

Dond :

r = Razón de Incremento

Desarrollando por logaritmos la expresión anterior se tiene...

$$\log P_f = \log P_a + n \log ( 1 + r ) \quad \text{de donde } \log ( 1 + r ) = \frac{\log p_f - \log p_a}{n}$$

El valor ( 1 + r ) así obtenido será el que se aplique al futuro.

AÑO	n	POBLACIÓN LOCALIDAD HAB	LOG Pa	LOG Pb	LOG Pa - LOG Pb	(LOG Pa - LOG Pb) / n
1990-1995	5	3765	3.5758			
1995-2000	5	3940	3.5955	3.5758	0.0197	0.0039
2000-2005	5	4078	3.6104	3.5955	0.0150	0.0030
2005-2010	5	5148	3.7116	3.6104	0.1012	0.0202
2010-2020	10	7185	3.8564	3.7116	0.1448	0.0145
						0.0417

El promedio será =  $0.0417 / 4 = 0.0104$ .

$0.0104 = \text{Log} (1 + r)$

es decir  $1 + r = 1.0243$ .

$r = 0.0243$ .

Sustituyendo en la ecuación 3:

$Pf-2022 = 7185 (1 + 0.0243)^2$

*Pf-2022 = 7538 habitantes.*

### Método de Malthus

Fórmula:  $Pf = Pa (1 + Ima)^N$  .....( 4 )

Población 2022 =  $Pa_{2020} * (1 + \text{promedio})^N$  y aplicando la fórmula tenemos:

Población 2022 =  $7185 * (1 + 0.02958)^2$

*Pf-2022 = 7616 habitantes.*

### Método de Mínimos cuadrados

año x	población p	w=Ln	w <sup>2</sup>	x <sup>2</sup>	wx
1995	3765	8.234	67.791	3980025	16425.839
2000	3940	8.279	68.541	4000000	16557.872
2005	4078	8.313	69.112	4020025	16668.291
2010	5148	8.546	73.040	4040100	17178.191
2020	7185	8.880	78.850	4080400	17937.097
8035.00		34.018	289.543	16140525.000	68341.450

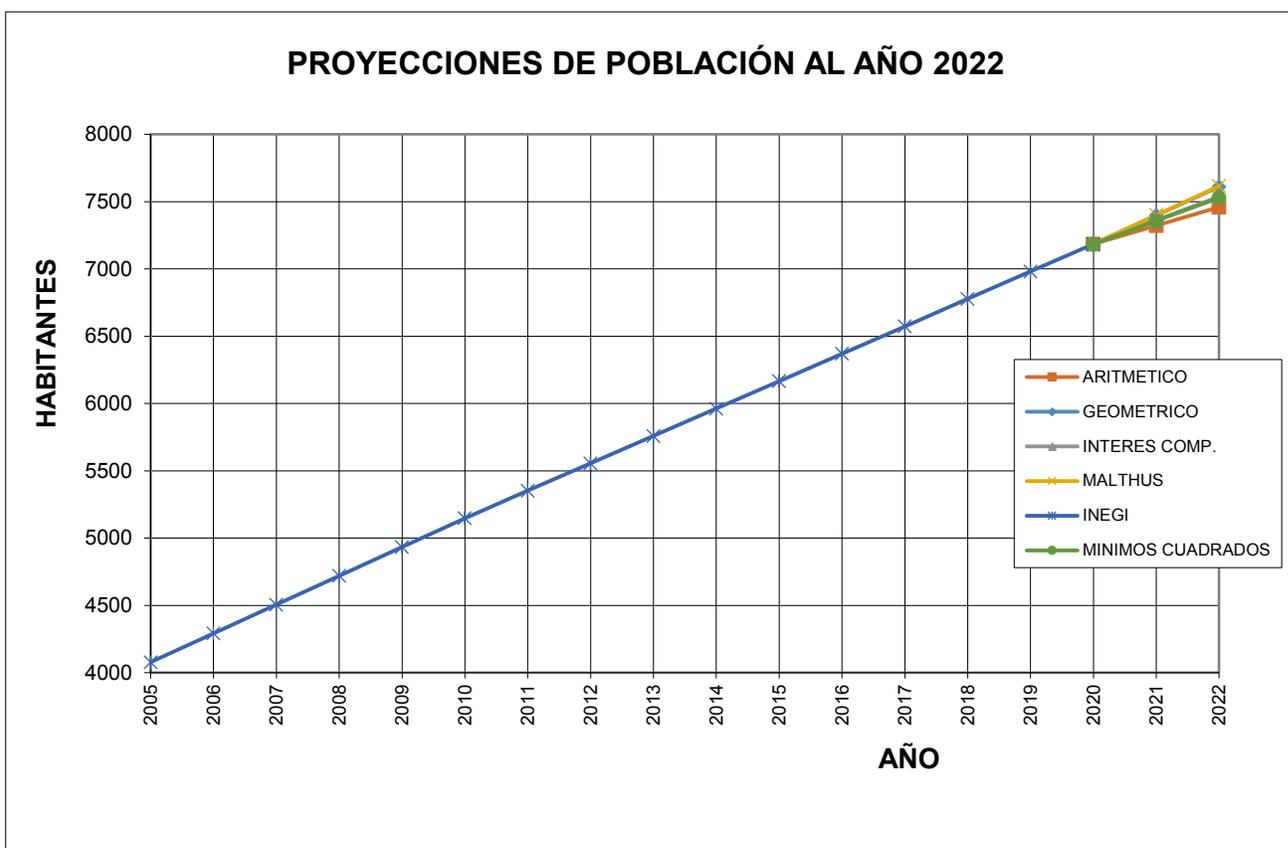
$$\begin{aligned}
 n &= 4 \\
 Pf &= 2022 \\
 X &= 2009 & X^2 &= 4035077 \\
 W &= 8.505 & W^2 &= 72.328
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Sx &= 7.395 \\
 Sw &= 0.23978039 \\
 r &= 0.98189064 \\
 m &= 0.03183705 = B \\
 b &= -55.448061 \\
 A = e^b &= 8.3026E-25
 \end{aligned}$$

Pf-2022 = 7528 habitantes.

**Resumen de los resultados para la determinación de la Población del año 2022 en la localidad de Todos Santos.**

METODO		POB hab	TASA DE CREC.
<b>2020 INEGI</b>		<b>7,185</b>	
2022	ARITMETICO	7,459	1.90%
	GEOMETRICO	7,610	2.96%
	INTERES COMP.	7,538	2.46%
	MALTHUS	7,616	3.00%
	MIN. CUADR.	7,528	1.59%
<b>PROMEDIO</b>		<b>7,550</b>	<b>2.54%</b>



Debido a la similitud que arrojaron los métodos empleados para la proyección de población actual, y usando los datos históricos del número de habitantes dentro de la localidad, es viable tomar como población actual el promedio de los métodos utilizados, por lo tanto, la población actual que se considerará para el análisis de los datos de proyecto será de 7,550 habitantes.

---

## **PROYECCIÓN DE POBLACIÓN DE PROYECTO**

El diseño de los sistemas se basa en una estimación de la población futura a que servirá, denominada población de proyecto, que es el número de habitantes que se tendrá al último día del período de diseño que se fijó.

Es indiscutible que de la mayor o menor aproximación que se logre en la predicción de la población dependerá que las obras cumplan su cometido futuro, y que efectivamente al reducirse el grado de incertidumbre en el diseño pueda ser más económica la construcción. Los factores básicos del cambio en la población son:

-El aumento natural, es decir, el exceso de los nacimientos sobre las muertes.

-La migración neta, es decir, el exceso o pérdida de población que resulten del movimiento de las familias hacia dentro o hacia fuera de un área determinada.

Las fases de natalidad y muerte no se mantienen constantes a través del tiempo, en otras palabras, el hacer estimaciones de población de un año a otra encierra cierta incertidumbre. Por otra parte, se considera que mientras mayor sea la base de la población con la que se trabaja, el crecimiento natural tiene más peso en el aumento de la población que la migración neta.

Es importante señalar además que las condiciones socioeconómicas tienen influencia decisiva sobre los factores de crecimiento de la población, tanto en el aumento natural como en la migración neta, de esto se desprende que el análisis de las condiciones socioeconómicas sea importante para la predicción de la población.

Los atractivos de una comunidad (agua, alcantarillado, calles pavimentadas, electrificación, comercios, zonas de recreación), tanto lugar para vivir como lugar para trabajar; son también factores importantes en el crecimiento de población.

La mejor base para estimar las tendencias de la población futura es su desarrollo pasado, y la fuente de información más importante sobre el mismo en México, son los censos y conteos levantados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) cada 10 y 5 años, respectivamente.

El proceso de crecimiento de la población, solamente tienen los dos aspectos principales que se señalaron inicialmente, es decir, el crecimiento natural y la migración, ya que no existen otros factores de atracción como

los señalados, o se tienen limitaciones del crecimiento, ante la baja población del universo estudiado.

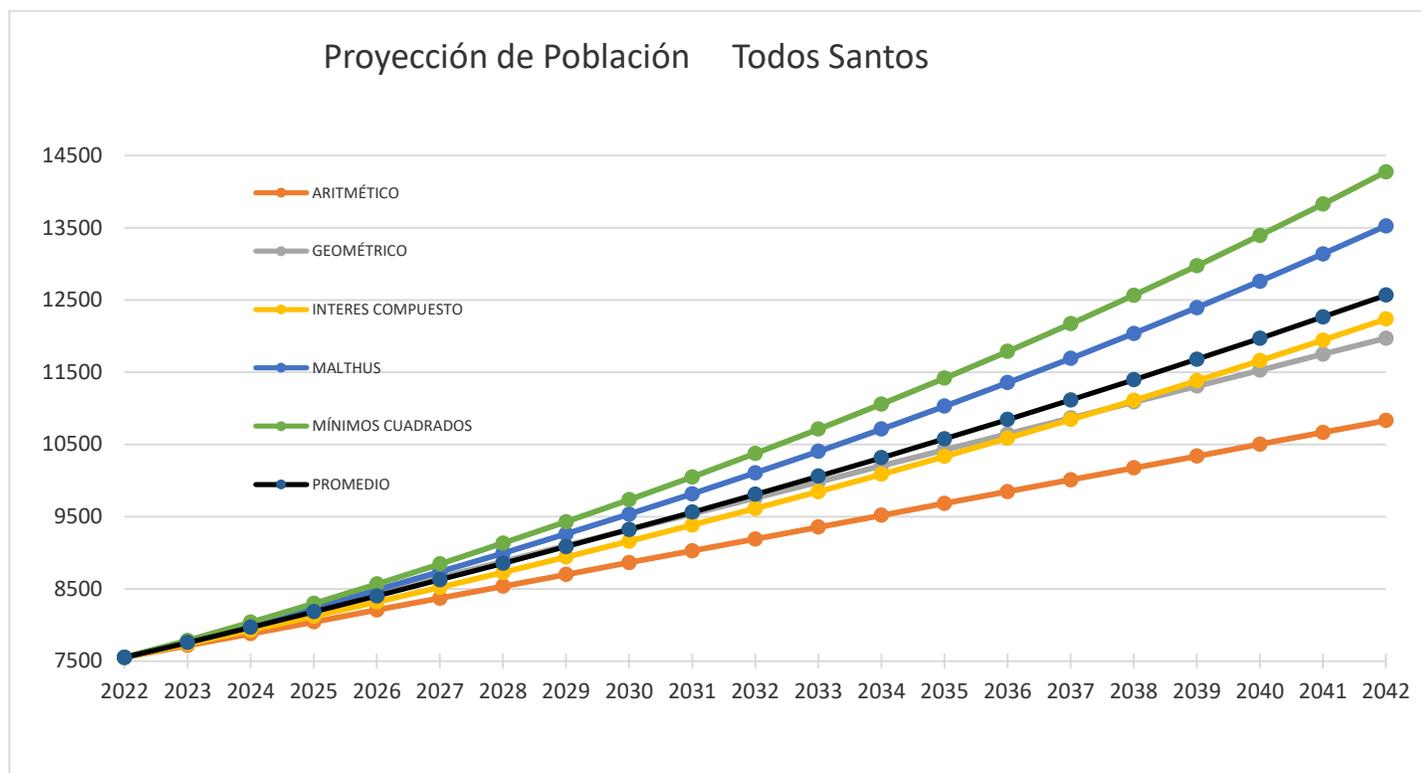
Los métodos matemáticos de proyección utilizados son: el Aritmético, Geométrico, Interés Compuesto, Ley de Malthus y mínimos cuadrados, cabe mencionar que la población de proyecto será hasta el año 2042.

Como se mencionó anteriormente, debido a la similitud que arrojaron los métodos empleados para la proyección de población actual 2022, y usando los datos históricos del número de habitantes dentro de la localidad, es viable tomar como población actual el promedio de los métodos utilizados, por lo tanto, la población actual que se considerará para el análisis de los gastos de diseño será de 7,550 habitantes. A continuación, se presenta la tabla con los resultados de proyecciones de población de la localidad de Todos Santos.

### PROYECCIÓN DE POBLACIÓN

AÑO	M É T O D O					PROMEDIO
	ARITMÉTICO	GEOMÉTRICO	INTERES COMPUESTO	MALTHUS	MÍNIMOS CUADRADOS	
2022	7550	7550	7550	7550	7550	7550
2023	7714	7771	7735	7774	7784	7756
2024	7878	7992	7924	8004	8037	7967
2025	8042	8213	8117	8240	8297	8182
2026	8206	8434	8316	8484	8567	8401
2027	8370	8655	8519	8735	8844	8625
2028	8534	8877	8727	8994	9131	8853
2029	8698	9098	8940	9260	9428	9085
2030	8862	9319	9159	9534	9733	9321
2031	9026	9540	9383	9816	10049	9563
2032	9190	9761	9612	10106	10375	9809
2033	9354	9982	9847	10405	10712	10060
2034	9518	10203	10087	10713	11059	10316
2035	9682	10424	10334	11030	11418	10577
2036	9846	10645	10586	11356	11788	10844
2037	10010	10866	10845	11692	12170	11117
2038	10174	11087	11110	12038	12565	11395
2039	10338	11308	11382	12394	12973	11679
2040	10502	11529	11660	12761	13394	11969
2041	10666	11750	11945	13138	13828	12265
2042	10830	11971	12236	13527	14277	12568

Como se puede observar en el cuadro anterior, para los diferentes métodos de proyección de población utilizados, los resultados se asemejan de uno a otro, por lo que para la estimación de los gastos de diseño, utilizaremos el promedio de los resultados presentados, es decir, para el año 2042 se estima una población en la localidad de Todos Santos de 12,568 habitantes.



## **ANÁLISIS DE DEMANDA DE AGUA**

### **Dotación**

Se entiende por dotación la cantidad de agua que se asigna a cada habitante y que comprende todos los consumos del servicio que se hace en un día medio anual, incluyendo las fugas. Para estimar la dotación nos basaremos en el Manual de Diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS), editado por la CONAGUA, en el cual se indica que para el cálculo de la dotación media de una localidad, este valor se obtiene a partir de los consumos registrados por el organismo operador o de un estudio de demandas, dividiendo el consumo total, que incluye servicio doméstico, comercial, industrial y de servicios públicos, más las pérdidas físicas de agua, entre el número de habitantes de la localidad.

Cabe hacer la aclaración que para el diseño de los elementos de un sistema de agua potable, se calculará la dotación particular que le corresponde a cada zona, pudiéndose considerar el análisis del número de tomas (habitacional: alta, media o baja; comercial o industrial).

Para ello, se solicitó al OOSAPAS de La Paz información del área comercial de Todos Santos, de la cual se obtiene el número de cuentas totales con y sin micromedición, Tipo de Usuario (domestico, comercial e industrial), Status de contratos y cobertura del sistema de agua potable y alcantarillado.

De estos datos, se pudo definir que actualmente en Todos Santos el Organismo Operador tiene registradas un total de 3,333 cuentas. De las cuales, 2,826 son de uso doméstico, lo que representa un 85 % de la totalidad de las mismas, a continuación, se muestra un cuadro con el número de tomas con tipo de usuario.

<b>Tipo Usuario</b>	<b>No. Contratos</b>	<b>%</b>
COMERCIAL	476	14%
DOMESTICO	2,826	85%
ESPECIAL	11	0%
INDUSTRIAL	20	1%
<b>Total general</b>	<b>3,333</b>	<b>100%</b>

De igual manera se tomó en cuenta del Plan de Desarrollo Integral del OOMSAPAS de La Paz, estudio realizado el año 2021, en donde se determina el consumo promedio por tipo de usuario. De ahí se obtuvo que en promedio se consumen 15 m<sup>3</sup> al mes como usuarios domésticos, variando esta cantidad hasta 22 m<sup>3</sup> mensuales como consumo medio comercial.

Tomando en cuenta estos datos se procede a estimar el hacinamiento presentado para el sistema de agua potable el cual fue de 2.27 hab/cuenta, para ello se consideró la población actual calculada 2022 de 7,550 habitantes dividido entre el número de cuentas registradas de 3,333.

Con ello se determinaron los consumos promedios para diferentes escenarios tomando en cuenta un consumo promedio por cuenta desde 15 m<sup>3</sup> mensuales, hasta los 22 m<sup>3</sup>/mes reportados en el PDI del OOMSAPAS de La Paz.

<b>Consumo</b>	15	18	20	22	M3/MES
<b>Medio</b>	0.50	0.60	0.67	0.73	M/DIA/CUENTA
	500	600	667	733	L/DIA/CUENTA
<b>Dotación</b>	<b>220.32</b>	<b>264.39</b>	<b>293.76</b>	<b>323.14</b>	<b>L/HAB/DIA</b>

Tomando este criterio y con comentarios del personal técnico del organismo operador, se llega a la conclusión de utilizar un promedio de los resultados arrojados, siendo viable tomar como dotación de proyecto un gasto de 275 l/hab/día.

### **Coeficiente de variación diaria y horaria.**

Las condiciones climáticas, los días laborables y otras actividades, producen fluctuaciones diarias y horarias en la demanda de agua. Esta da origen a los coeficientes de variación.

Los requerimientos de agua no son constantes en una población durante el año, ni durante el día, sino que la demanda varía en forma diaria y horaria. Debido a la importancia de estas fluctuaciones para el abastecimiento de agua potable es necesario obtener los gastos máximos diario y horario, para lo cual se utilizan los coeficientes de variación diaria y horaria.

Coeficiente de Variación Diaria: 1.4

Coeficiente de Variación Horaria: 1.55

### **Gastos de diseño**

Los gastos de diseño considerados son el medio diario, máximo diario y máximo horario mismos que se calcularon como a continuación se describe.

#### *Gasto Medio Diario.*

Es la cantidad de agua requerida para satisfacer las necesidades de una población en un día de consumo promedio. Se obtiene de multiplicar la población de proyecto y la dotación media de proyecto; siendo su expresión:

$$Q \text{ medio} = \frac{\text{Pob} * \text{Dot.}}{86,400}$$

Donde:

Q medio: Gasto Medio Diario, en lps.

86,400: Segundos en un día.

$$Q_{\text{med}} = \frac{275 * 12568}{86,400} = 40 \text{ lps}$$

#### *Gasto Máximo Diario.*

Se utiliza para calcular el volumen de extracción diaria de la fuente de abastecimiento, el equipo de bombeo, la conducción y el tanque de regularización; siendo su expresión:

$$Q \text{ max diario} = Q \text{ medio} * C.V.D.$$

Donde:

Q máx diario: Gasto Máximo Diario, en lps.

C.V.D. : Coeficiente de variación diaria

Q medio: Gasto medio diario, en lps.

$$Q \text{ max diario} = 40 * 1.4 = 56 \text{ lps}$$

#### *Gasto Máximo Horario.*

Es el requerido para satisfacer las necesidades de la población en el día y hora de máximo consumo. Este gasto se utiliza para calcular la red de distribución, se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$Q \text{ max Horario} = Q \text{ max diario} * C.V.H.$$

Donde:

Q máx Horario: Gasto Máximo Horario, en lps.

C.V.H. : Coeficiente de variación horaria.

Q máx diario: Gasto Máximo Diario, en lps.

$$Q \text{ max Horario} = 56 * 1.55 = 86.8 \text{ lps}$$

### E) DATOS DE PROYECTO

DATOS DE PROYECTO		
POBLACIÓN ÚLTIMO CENSO OFICIAL INEGI 2020	Hab.	7,185
POBLACIÓN ACTUAL (2022)	Hab.	7,550
POBLACIÓN DE PROYECTO (2042)	Hab.	12,568
DOTACIÓN	lt/hab/día	275
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA		1.40
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIA		1.55
<b>GASTOS DE DISEÑO</b>		
GASTO MEDIO	lps.	40.00
GASTO MÁXIMO DIARIO	lps.	56.00
GASTO MÁXIMO HORARIO	lps.	86.80
FUENTES ACTUALES DE ABASTECIMIENTO	pozos	3

## II. RECORRIDOS PRELIMINARES

Como parte de los alcances para el desarrollo de este proyecto, se realizaron visitas a la localidad con el objetivo de corroborar o modificar la información documental disponible al inicio de los trabajos.

La localidad de Todos Santos se encuentra en el Municipio de La Paz en el Estado de Baja California Sur, ubicada geográficamente en el paralelo 23°27'01.573" de latitud norte y en los 110°13'32.208" de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. Se localiza al suroeste de la cabecera municipal de La Paz, aproximadamente a 76 km en línea recta.

Todos Santos actualmente se abastece de tres pozos profundos distribuidos dentro de la localidad. Es desde estos pozos donde se extrae y da suministro directamente a la red de distribución, es decir, no cuentan con algún tipo de almacenamiento que sirva de regulación. Con lo que respecta al alcantarillado sanitario, Todos Santos cuenta con un sistema de saneamiento basado en redes de atarjeas y pozos de visita los cuales llevan el agua residual a gravedad hasta dos cárcamos de bombeo y la envían a la planta de tratamiento de aguas residuales.

En el presente capítulo se presenta una descripción de la infraestructura hidráulica del sistema de agua y alcantarillado identificada en los recorridos preliminares. Las visitas fueron coordinadas conjuntamente con personal encargado de la operación del sistema de agua del OOMSAPAS de La Paz en Todos Santos, para ello se consideraron áreas de futuro crecimiento urbano, así como zonas sin cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado.

A continuación, se incluye una descripción de la infraestructura existente.

### OBRAS DE CAPTACIÓN

- ***Pozo El Manguito.***

El pozo de El Manguito se ubica geográficamente en el paralelo 23°27'14.76" de latitud norte y en los 110°13'29.50" de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. Se localiza dentro de la localidad de Todos Santos en el callejón llamado Manguito al norte de la localidad.

Cuenta con una profundidad aproximada de 40m, aunque se desconoce la profundidad exacta ya que no se cuenta con el dato y los encargados de la operación del sistema lo desconocen. Este pozo cuenta con una bomba sumergible que opera con energía eléctrica durante las 24 horas del día bombeando directamente a la red de distribución.

La tubería de salida de la bomba es de 6” al igual que el tren de descarga el cual cuenta con un manómetro en funcionamiento a 30 cm del pozo, a 60 cm aproximadamente una válvula de admisión y expulsión de aire y a 1.2 m cuenta con un medidor de flujo electromagnético que al momento de la inspección dota de 43.77 l/seg y según comentarios del operador no tiene variaciones.

Dentro del predio se cuenta con una caseta en la cual se encuentra instalado el panel eléctrico, así como el sistema de cloración aplicado directamente al tren de descarga.

Como protección perimetral cuenta con una malla ciclónica en estado regular existiendo así el riesgo de sufrir daños en los componentes del sistema producto del vandalismo. En términos generales, el pozo se encuentra en buenas condiciones de operación, aunque se requieren trabajos de mantenimiento.



En las imágenes se observa vista general de la captación “Pozo El Manguito” así como tablero de control y arreglo de válvulas en tren de descarga.



Se observa motor del sistema de bombeo así como medidor de luz y medidor de flujo electromagnético.



En las imágenes se muestra manómetro, sistema de cloración, y válvula de admisión y expulsión de aire.

- **Pozo Las Quintas.**

El pozo de Las Quintas se localiza en el fraccionamiento de Quintas de Todos Santos, a 250 metros a un costado en la entrada de la carretera La Paz - Los Cabos. Se ubica geográficamente en el paralelo 23°27'53.64" de latitud norte y en los 110°13'14.13" de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich.

Al igual que el pozo de El Manguito, se desconoce la profundidad exacta ya que no se cuenta con el dato y los encargados de la operación del sistema lo desconocen. Este pozo cuenta con una bomba sumergible que opera con energía eléctrica durante las 24 horas del día bombeando directamente a la red de distribución.

Con respecto a la fontanería del tren de descarga cuenta con un medidor de gasto electromagnético el cual extrae un caudal de 12.44 lps al momento de realizar la inspección y de acuerdo a comentarios del personal encargado de operar el sistema, este no tiene variación.

La descarga es de 4" de diámetro y cuenta con un manómetro a 50 cm aproximadamente del pozo, un medidor de flujo electromagnético a 1 m del manómetro junto a una válvula sin maneral y a un metro aproximadamente una válvula de expulsión de aire. Consecuentemente hay una derivación que se utiliza para el llenado de pipas, así como la derivación que dota directamente a la red de distribución igualmente de 4 pulgadas. En general, el tren de descarga se encuentra en buenas condiciones y no presenta ninguna fuga.

Se cuenta con una caseta en la cual se encuentra el sistema de cloración aplicado directamente al tren de descarga. A espaldas de la caseta de cloración se ubica un nicho donde se encuentra instalado el panel eléctrico y el medidor de energía eléctrica de CFE.

Con lo que respecta a la protección perimetral, cuenta con malla ciclónica, aunque esta no cubre todo el perímetro, por lo que es necesaria su restauración. En términos generales el pozo se encuentra en buenas condiciones de operación.



En la primer imagen se muestra vista general de captación “Pozo Las Quintas”. En la segunda imagen se muestra tanque elevado de acero.



En las imágenes se pueden observar manómetro, válvula y medidor de flujo electromagnético en operación.



En ambas imágenes se observa arreglo general del tren de descarga.



Se muestra arreglo general del tren de descarga así como vista general de la caseta de cloración.



Se muestra medidor de energía eléctrica de CFE así como tablero de control dentro del sistema de bombeo.

- **Pozo San Ignacio.**

Este pozo se localiza a unos 250 mts del pozo el manguito en dirección al este, se ubica geográficamente en el paralelo 23°27'15.62 de latitud norte y en los 110°13'38.27" de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich.

Con lo que respecta a su profundidad, de igual manera se desconoce ya que no se cuenta con el dato y los encargados de la operación del sistema lo desconocen. Este pozo cuenta con una bomba sumergible que opera con energía eléctrica durante las 24 horas del día bombeando directamente a la red de distribución.

La tubería de salida de la bomba es de 4" al igual que el tren de descarga el cual cuenta con una válvula de admisión y expulsión de aire a 40 cm del pozo, un carrete con un manómetro en funcionamiento y a 0.5 m cuenta con un medidor de flujo electromagnético que al momento de la inspección dota de 11.45 l/seg y según comentarios del operador no tiene variaciones en su operación.

Con respecto a la fontanería del tren de descarga se encuentra esta se muestra con oxido haciendo requiriendo un recubrimiento primario y pintura, no se presenta alguna fuga.

Se cuenta con una caseta de herrería en la cual se encuentra el sistema de cloración el cual es aplicado directamente al tren de descarga. A un costado de la caseta de cloración se ubica un nicho de concreto donde se encuentra instalado el panel eléctrico y el medidor de energía eléctrica de CFE.

Con lo que respecta a la protección perimetral, el pozo se encuentra ubicado dentro de un predio particular, cuenta con un muro perimetral que en términos generales se encuentra en buenas condiciones. En general se requieren trabajos de mantenimiento principalmente en la fontanería del tren de descarga, aunque este se encuentra en buenas condiciones de operación.



En las imágenes se muestra vista general de la captación “Pozo San Ignacio” así como arreglo general del tren de descarga.



Se muestra descarga hacia la red de distribución así como el medidor de flujo electromagnético.



En la imagen se muestra caseta de cloración así como nicho con tablero de control.



Se muestra caseta de cloración, tablero de control y medidor de energía eléctrica de CFE.

## TANQUES DE REGULACIÓN

Durante los recorridos preliminares se pudo observar que actualmente el sistema de agua potable no utiliza algún tipo de regulación. Dentro de Todos Santos existen 4 tanques de regularización entre los que se encuentran 3 superficiales, dos de mampostería y uno de concreto, y un elevado de acero.

En general estos tanques fueron construidos hace más de 20 años y por el momento no cumplen las condiciones técnicas adecuadas para ser utilizados al no tener la capacidad adecuada para cubrir las necesidades de la localidad.

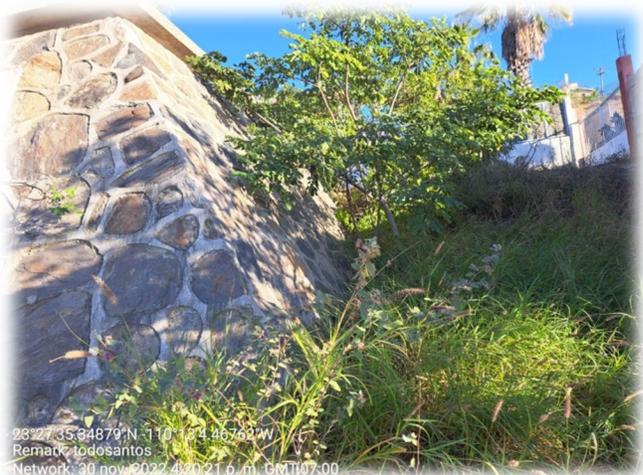
Es objeto del presente estudio el identificar las zonas adecuadas para la instalación de los tanques de almacenamiento, así como proyectar los mismos con una capacidad adecuado sectorizando el suministro para hacer el sistema lo más eficiente posible.

A continuación, se describen las características principales de los tanques existentes.

- **Tanque San Juan**

El tanque San Juan originalmente fue diseñado para ser abastecido del pozo El Manguito. Se ubica en la colonia con el mismo nombre en las partes altas sobre la entrada principal desde La Paz a una distancia de 750 m del pozo El Manguito, se localiza geográficamente en el paralelo  $23^{\circ}27'29.86''$  de latitud norte y en los  $110^{\circ}13'7.27''$  de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich.

Es un tanque superficial de forma trapezoidal con muros de mampostería de piedra y losa de concreto armado. Tiene una capacidad de 50 m<sup>3</sup> y no cuenta con fontanería en operación. Se pudo observar a simple vista que se encuentra en buenas condiciones estructurales, aunque este se encuentra abandonado siendo necesaria su rehabilitación para poder ser considerado dentro del proyecto de sectorización.



En las imágenes se muestra vista panorámica, así como condición de la zona de ubicación del tanque.

- **Tanque Las Brisas**

Este tanque también es conocido como Tanque El Quinto, originalmente estaba proyectado para ser abastecido de Pozo San Ignacio a través de una tubería de 6". Este se ubica en la calle Nicolas Bravo esquina con calle las Brisas en el paralelo 23°27'36.92" de latitud norte y en los 110°13'59.33" de longitud oeste.

Se trata de un tanque superficial con muros de mampostería de piedra y losa de concreto armado. Tiene una capacidad de 100 m<sup>3</sup>, del tanque salen dos tuberías de 3" y 4" de diámetro de FoGo que alimentan a la red de distribución. De igual modo que el tanque San Juan, se pudo observar a simple vista que se encuentra en buenas condiciones estructurales y podrá ser utilizado para el presente estudio.



Se muestra vista panorámica del tanque Las Brisas así como su losa de concreto y muros de mampostería.

- **Tanque Colegio Militar**

Al igual que el Tanque San Juan, este era abastecido del Pozo El Manguito y se ubica en la parte más alta de la calle Colegio Militar a unos 400 metros del pozo El Manguito. Es un tanque superficial con muros de concreto y losa de cubierta de concreto armado. Se localiza geográficamente en el paralelo 23°27'8.48" de latitud norte y en los 110°13'16.32" de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich.

Tiene una capacidad de 200 m<sup>3</sup> y como ya se mencionó, este no se encuentra en operación. De igual manera este se encuentra en buenas condiciones estructurales y será tomado en cuenta para el proyecto de sectorización.



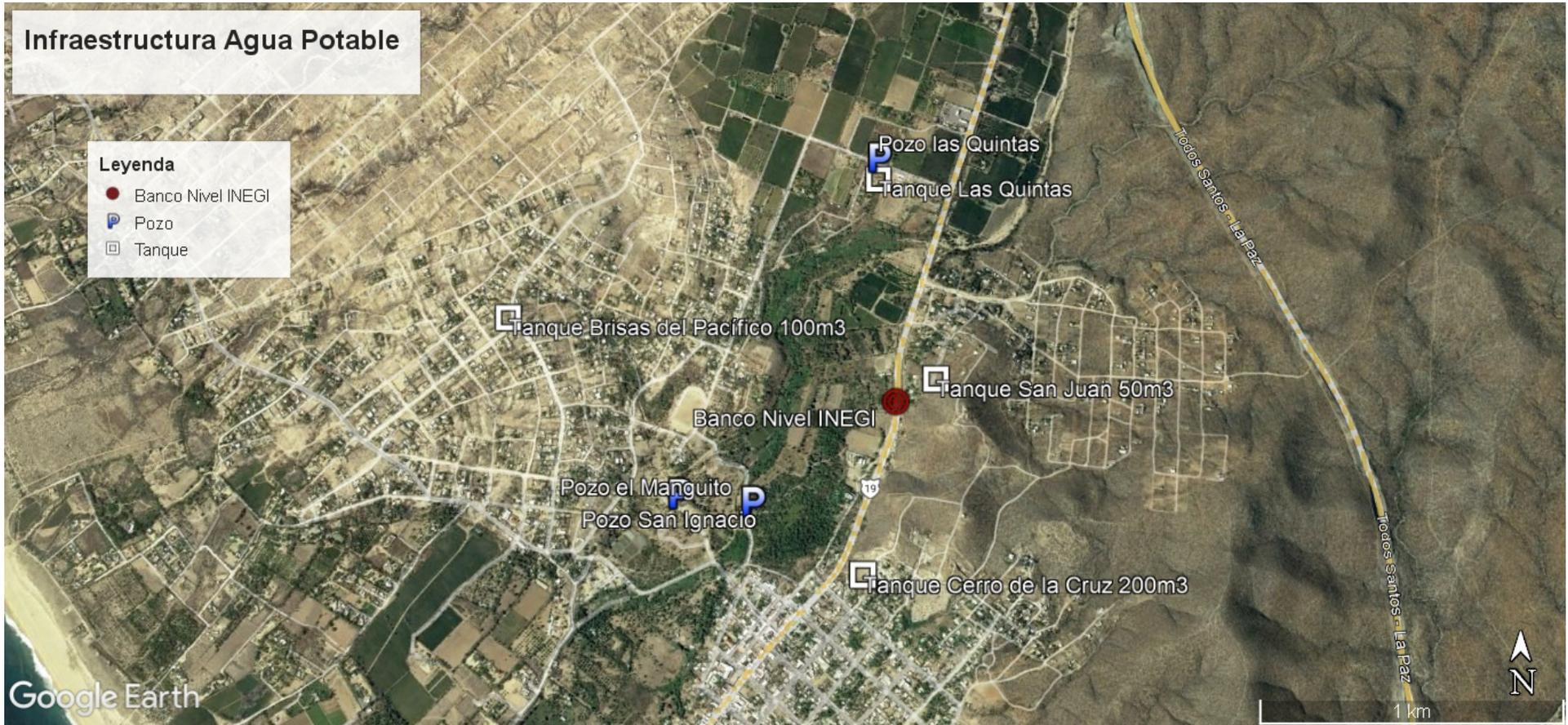
En las primeras dos imágenes se muestra vista general del tanque, así como losa y vista del interior.

- **Tanque Las Quintas**

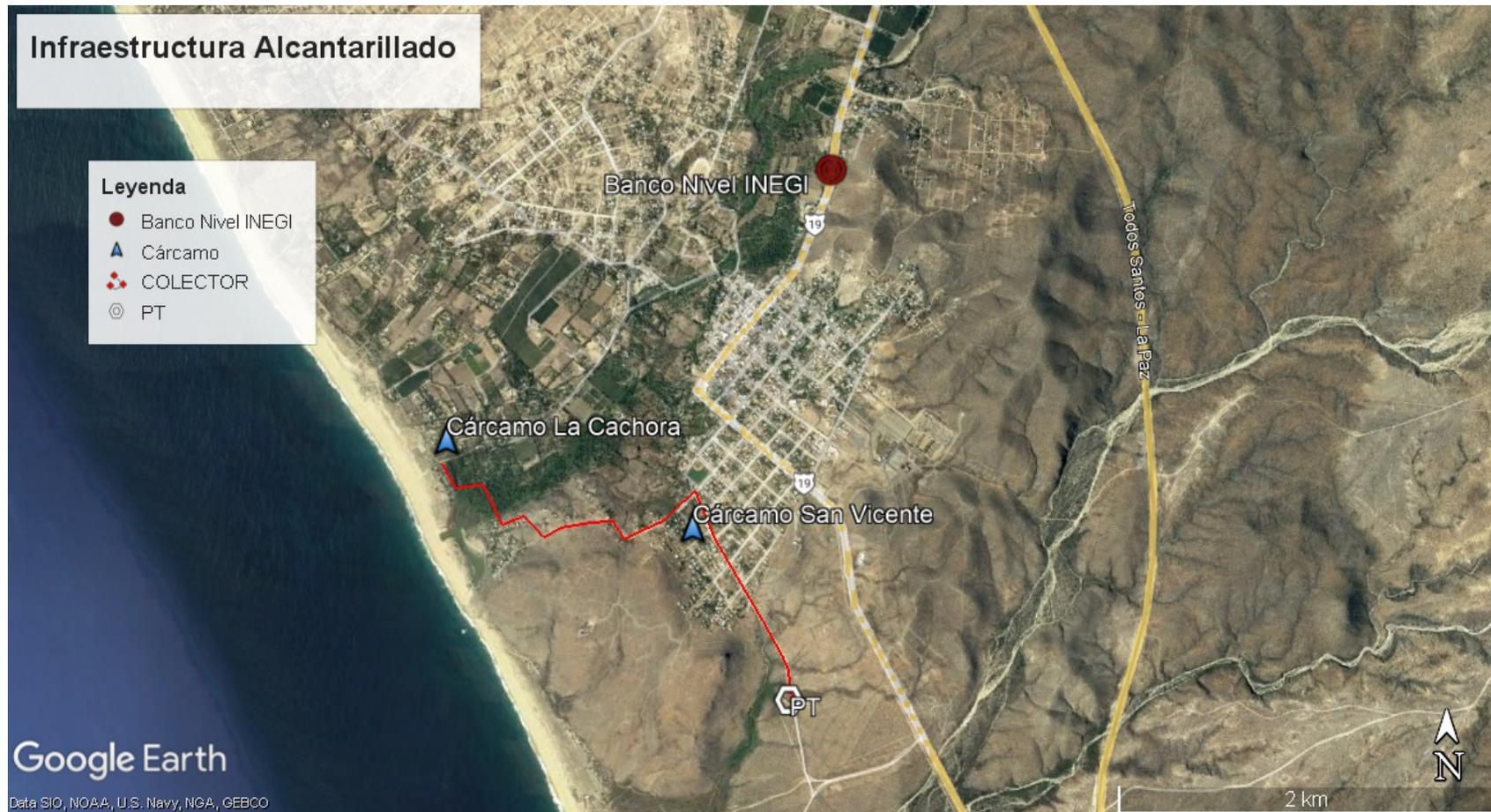
Este tanque se ubica a un costado del Pozo de las Quintas dentro del mismo predio. Se trata de un tanque elevado de acero de forma cilíndrica el cual se encuentra totalmente oxidado, este se encuentra roto en su base y se propone sea desmantelado. A continuación, se muestran imágenes del tanque en cuestión.



En las imágenes se puede observar las malas condiciones estructurales del tanque.



En la imagen se muestran ubicadas las obras de infraestructura hidráulica pertenecientes al sistema de agua potable con el que cuenta Todos Santos. En general se trata de tres pozos de abastecimiento de agua, así como cuatro tanques de almacenamiento los cuales no se encuentran en operación, de igual manera se muestra la ubicación del Banco de nivel el cual sirvió de referencia para los trabajos de nivelación.



El alcantarillado consta de un sistema de saneamiento basado en redes de atarjeas y pozos de visita los cuales llevan el agua residual a gravedad hasta dos cárcamos de bombeo y la envían a la planta de tratamiento de aguas residuales. En la imagen se muestra la ubicación de la infraestructura descrita, así mismo se muestra en rojo el trazo del emisor de los cárcamos a la planta de tratamiento; de igual manera se muestra la ubicación del Banco de nivel el cual sirvió de referencia para los trabajos de nivelación.

### **III. ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO DE LA RED HIDRAULICA DE AGUA POTABLE.**

#### **III.1 AUDITORÍA CON DIFERENTES DEPARTAMENTOS Y DEPENDENCIAS PARA LA REVISIÓN DEL CATASTRO DE LA RED HIDRÁULICA EXISTENTE.**

Con la finalidad de integrar los planos de red hidráulica y sanitaria que se hayan generado para la autorización de fraccionamientos y desarrollos dentro de Todos Santos, y con el objetivo de definir la zona de levantamiento y la planeación de los trabajos, se realizó una auditoria con las diferentes dependencias del H. Ayuntamiento de la Paz, como Obras Publicas, y diferentes instancias Estatales.

Para ello se ingresaron oficios solicitando la información que pueda ser de utilidad para el presente estudio. Se envió oficio con fecha 14 de noviembre de 2022 dirigido al Ing. Luis Alberto Nah González; Director General de Catastro el H. Ayuntamiento de la Paz en BJS, en el cual se solicita su apoyo para la búsqueda de información.

Así mismo en esta misma fecha se presentó oficio para el Ing. David Armando Escalante Larrinaga, Director de Obras Públicas en la Secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura, Movilidad, Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Paz, BJS.

Para poder agilizar los tiempos y asegurar que las dependencias responsables brinden su apoyo y una respuesta fundamentada de acuerdo a sus atribuciones y competencia, se utilizó la Plataforma Nacional de Transparencia, en la cual se enviaron las siguientes solicitudes, de las cuales ya fueron atendidas; en el siguiente cuadro se aprecia el seguimiento que se han dado a estas, así mismo se adjunta a la presente acuse de petición con su respectiva respuesta de cada una de las dependencias responsables.

FOLIO	DEPENDENCIA	INFORMACION SOLICITADA	OFICIO DE RESPUESTA
030077622000495	H. Ayuntamiento de La Paz	Último Plan de Desarrollo Urbano en la localidad de Todos Santos, La Paz	<p>En referencia a su solicitud de acceso a la información con folio 030077622000495, tramitada ante la Plataforma Nacional de Transparencia.</p> <p>A ese respecto, adjunto al presente encontrara 1 archivos con la respuesta a su solicitud de información. Ahora bien, debido a lo pesado del archivo el Programa de Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos- El Pescadero- Las Playitas, La Paz, B.C.S, se encuentra accesible a través del enlace siguiente:  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/19SihMHjgS_z9WxnFFtO43a99cPiYTrv7?usp=share_link">https://drive.google.com/drive/folders/19SihMHjgS_z9WxnFFtO43a99cPiYTrv7?usp=share_link</a></p>
030078222000076	Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Paz	Último Plan de Desarrollo Urbano en la localidad de Todos Santos, La Paz	<p>De acuerdo con el Art. 131 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Baja California Sur, me permito informarle que su Solicitud de Acceso a la Información es de Notoria Incompetencia, debido a que OOMSAPAS La Paz es un Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de La Paz, descentralizado, adscrito administrativamente al H. Ayuntamiento de La Paz, Baja California Sur, por lo que <b>no está facultado para documentar:</b> Último Plan de Desarrollo Urbano en la localidad de Todos Santos, La Paz.</p> <p><b>Su solicitud de información la puede presentar en la Dirección General del Instituto Municipal de Planeación La Paz (IMPLAN),</b> quien tiene la función de formular, evaluar y actualizar el Plan Municipal de desarrollo urbano; de acuerdo al artículo 7 fracción III del Reglamento Interior del Instituto Municipal de Planeación de La Paz, Baja California Sur.</p>
032391822000024	Dirección General del Instituto Municipal de Planeación La Paz	Último Plan de Desarrollo Urbano en la localidad de Todos Santos, La Paz	<p>Con la finalidad de dar cabal cumplimiento a la Ley de Transparencia del Estado de Baja California Sur, y en Respuesta a la solicitud con Folio No. 032391822000024 con fecha 24 de noviembre del presente año y dirigida a esta Dirección General a mi cargo, donde a la letra nos solicita lo siguiente: “Último Plan de Desarrollo Urbano en la localidad de Todos Santos, La Paz.”</p> <p>Por medio de la presente le <b>hago llegar el Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos – Las Playitas – El Pescadero</b>, aprobado el 09 de mayo del 2012 7 publicado en el Boletín Oficial de Gobierno del Estado (BOGE) No. 40 el día 10 de agosto del 2012. Adicionalmente a lo anterior, le compartimos anexa a la presente el Documento correspondiente al Programa Subregional de Todos Santos – Las Playitas – El Pescadero, junto con el Plano de la Zonificación Secundaria que el mismo contempla.</p>

FOLIO	DEPENDENCIA	INFORMACION SOLICITADA	OFICIO DE RESPUESTA
030071922000008	Fideicomiso de Obras de Infraestructura Social de La Paz (FOIS LA PAZ)	Último Plan de Desarrollo Urbano en la localidad de Todos Santos, La Paz	Anteponiendo un cordial saludo y en contestación a su solicitud, al respecto me permito informarle que en los archivos de este Fideicomiso <b>no se encuentra información alguna al respecto.</b>
030076022000133	Secretaría Planeación Urbana, Infraestructura, Movilidad, Medio Ambiente y Recursos Naturales	Último Plan de Desarrollo Urbano en la localidad de Todos Santos, La Paz	La Secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura, Movilidad, Medio Ambiente y Recursos Naturales es <b>notoriamente incompetente</b> para conocer sobre la solicitud de información requerida, toda vez que compete a autoridad distinta emitir, autorizar y resguardar dicha información. Se anexa oficio OSUB-0422/2022 con el cual se documenta lo anterior.
030077622000496	H. Ayuntamiento de La Paz	Planos para la autorización de fraccionamientos y desarrollos en la localidad de Todos Santos, La Paz.	En referencia a su solicitud de acceso a la información con folio 030077622000496, tramitada ante la Plataforma Nacional de Transparencia:  Una vez realizada una búsqueda en los archivos que integran a esta Dirección de Obras Públicas me permito informar que <b>no se encontró autorización alguna de fraccionamientos en la Localidad de Todos Santos</b>
030071922000009	Fideicomiso de Obras de Infraestructura Social de La Paz (FOIS LA PAZ)	Planos para la autorización de fraccionamientos y desarrollos en la localidad de Todos Santos, La Paz.	Anteponiendo un cordial saludo y en contestación a su solicitud, al respecto me permito informarle que <b>en los archivos de este Fideicomiso no se encuentra información alguna al respecto</b>

FOLIO	DEPENDENCIA	INFORMACION SOLICITADA	OFICIO DE RESPUESTA
032391822000025	Dirección General del Instituto Municipal de Planeación La Paz	Planos para la autorización de fraccionamientos y desarrollos en la localidad de Todos Santos, La Paz.	<p>Con la finalidad de dar cabal cumplimiento a la Ley de Transparencia del Estado de Baja California Sur, y en Respuesta a la solicitud con Folio No. 032391822000025 con fecha 24 de noviembre del presente año y dirigida a esta Dirección General a mi cargo, donde a la letra nos solicita lo siguiente: “Planos para la autorización de fraccionamientos y desarrollos en la localidad de Todos Santos, La Paz.”</p> <p>Por medio de la presente hago de su conocimiento que el Instituto Municipal de Planeación <b>no tiene funciones respecto</b> a la autorización de fraccionamientos y desarrollos en la localidad, las instancias a donde le recomendamos acudir es la Dirección de Ordenamiento Territorial que se encuentra dentro de la Dirección General de Gestión Integral de la Ciudad; de igual manera puede acercarse a la Dirección General de Catastro del H. Ayuntamiento de La Paz.</p>
030078222000077	Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Paz	Planos para la autorización de fraccionamientos y desarrollos en la localidad de Todos Santos, La Paz.	<p>De acuerdo al Art. 131 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Baja California Sur, me permito informarle que su Solicitud de Acceso a la Información es de Notoria Incompetencia, debido a que OOMSAPAS La Paz es un Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de La Paz, descentralizado, adscrito administrativamente al H. Ayuntamiento de La Paz, Baja California Sur, por lo que <b>no está facultado para documentar: Planos para la autorización de fraccionamientos y desarrollos</b> en la localidad de Todos Santos, La Paz.</p>
030076022000134	Secretaría Planeación Urbana, Infraestructura, Movilidad, Medio Ambiente y Recursos Naturales	Planos para la autorización de fraccionamientos y desarrollos en la localidad de Todos Santos, La Paz.	<p>La Secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura, Movilidad, Medio Ambiente y Recursos Naturales es <b>notoriamente incompetente</b> para conocer sobre la solicitud de información requerida, toda vez que compete a autoridad distinta emitir, autorizar y resguardar dicha información. Se anexa oficio OSUB-0423/2022 con el cual se documenta lo anterior.</p>

FOLIO	DEPENDENCIA	INFORMACION SOLICITADA	OFICIO DE RESPUESTA
032391822000026	Dirección General del Instituto Municipal de Planeación de La Paz	Planos de red Hidráulica y Sanitaria que se hayan entregado para la autorización de fraccionamientos en la localidad de Todos Santos, La Paz.	<p>Con la finalidad de dar cabal cumplimiento a la Ley de Transparencia del Estado de Baja California Sur, y en Respuesta a la solicitud con Folio No. 032391822000026 con fecha 24 de noviembre del presente año y dirigida a esta Dirección General a mi cargo, donde a la letra nos solicita lo siguiente: “Planos de red Hidráulica y Sanitaria que se hayan entregado para la autorización de fraccionamientos en la localidad de Todos Santos, La Paz.”</p> <p>Por medio de la presente hago de su conocimiento que este Instituto Municipal de Planeación <b>no cuenta con la información que solicita respecto a la Red Hidráulica</b> y Sanitaria de Todos Santos, sin embargo, lo exhortamos a acercarse al Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del H. Ayuntamiento de La Paz.</p>
030077622000497	H. Ayuntamiento de La Paz	Planos de red Hidráulica y Sanitaria que se hayan entregado para la autorización de fraccionamientos en la localidad de Todos Santos, La Paz.	<p>En referencia a su solicitud de acceso a la información con folio 030077622000497, tramitada ante la Plataforma Nacional de Transparencia</p> <p>Por cuanto hace a lo solicitado en el punto 1; me permito informarle que en análisis de la información solicitada se advierte que la misma <b>no forma parte de las facultades</b> de esta Dependencia a mi cargo, toda vez que no se encuentra dentro del ámbito de las atribuciones que me fueron conferidas, de conformidad con lo establecido en el artículo 89, 90 fracción II y 95 del Reglamento de la Administración Pública Municipal del Ayuntamiento de La Paz, Baja California Sur; en consecuencia, es información que no fue generada, obtenida, adquirida, transformada o posesión;.</p>
030071922000010	Fideicomiso de Obras de Infraestructura Social de La Paz (FOIS LA PAZ)	Planos de red Hidráulica y Sanitaria que se hayan entregado para la autorización de fraccionamientos en la localidad de Todos Santos, La Paz.	<p>Anteponiendo un cordial saludo y en contestación a su solicitud, al respecto me permito informarle que en <b>los archivos de este Fideicomiso no se encuentra información alguna al respecto.</b></p>

FOLIO	DEPENDENCIA	INFORMACION SOLICITADA	OFICIO DE RESPUESTA
030078222000078	Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Paz	Planos de red Hidráulica y Sanitaria que se hayan entregado para la autorización de fraccionamientos en la localidad de Todos Santos, La Paz.	Se da respuesta con el Memorándum No. DT/DEP/619/2022 por la Dirección Técnica a la solicitud con número de Folio 030078222000078 en tiempo y forma de acuerdo al Art.135 de la Ley de Transparencia y Acceso a la información Pública del Estado de Baja California Sur.  Me permito informarle que en un periodo de 5 años a la fecha <b>no se ha llevado a cabo autorización de fraccionamientos que requieran presentar proyectos de ampliación de redes hidráulico-sanitarias</b> , en dicha localidad.
030076022000135	Secretaría Planeación Urbana, Infraestructura, Movilidad, Medio Ambiente y Recursos Naturales	Planos de red Hidráulica y Sanitaria que se hayan entregado para la autorización de fraccionamientos en la localidad de Todos Santos, La Paz.	La Secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura, Movilidad, Medio Ambiente y Recursos Naturales <b>es notoriamente incompetente</b> para conocer sobre la solicitud de información requerida, toda vez que compete a autoridad distinta emitir, autorizar y resguardar dicha información. Se anexa oficio OSUB-0424/2022 con el cual se documenta lo anterior.
032391822000027	Dirección General del Instituto Municipal de Planeación La Paz	Plano manzanero o de urbanización de Todos Santos, La Paz.	Con la finalidad de dar cabal cumplimiento a la Ley de Transparencia del Estado de Baja California Sur, y en Respuesta a la solicitud con Folio No. 032391822000027 con fecha 24 de noviembre del presente año y dirigida a esta Dirección General a mi cargo, donde a la letra nos solicita lo siguiente: “Plano manzanero o de urbanización de Todos Santos, La Paz.” <b>Por medio de la presente le hago llegar la Zonificación Secundaria del Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos – Las Playitas – El Pescadero.</b>
030071922000011	Fideicomiso de Obras de Infraestructura Social de La Paz (FOIS LA PAZ)	Plano manzanero o de urbanización de Todos Santos, La Paz.	Anteponiendo un cordial saludo y en contestación a su solicitud, al respecto me permito informarle que <b>en los archivos de este Fideicomiso no se encuentra información alguna al respecto</b>

FOLIO	DEPENDENCIA	INFORMACION SOLICITADA	OFICIO DE RESPUESTA
030077622000498	H. Ayuntamiento de La Paz	Plano manzanero o de urbanización de Todos Santos, La Paz.	<p>A ese respecto, adjunto al presente encontrara 1 archivos con la respuesta a su solicitud de información.</p> <p>A ese respecto, me permito poner de su conocimiento que después de una búsqueda exhaustiva y razonada de la información solicitada <b>en el sistema y en el cartograma de esta Dependencia a mi cargo no se encontró definida la zona que hace mención</b>, por lo que en consecuencia, me encuentro en la imposibilidad material y legal de poner de su conocimiento la información solicitada</p>
030078222000079	Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Paz	Plano manzanero o de urbanización de Todos Santos, La Paz.	De acuerdo al Art. 131 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Baja California Sur, me permito informarle que su Solicitud de Acceso a la Información es de <b>Notoria Incompetencia</b> , debido a que OOMSAPAS La Paz es un Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de La Paz, descentralizado, adscrito administrativamente al H. Ayuntamiento de La Paz, Baja California Sur, por lo que no está facultado para documentar: Plano manzanero o de urbanización de Todos Santos, La Paz.
030076022000136	Secretaría Planeación Urbana, Infraestructura, Movilidad, Medio Ambiente y Recursos Naturales	Plano manzanero o de urbanización de Todos Santos, La Paz.	La Secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura, Movilidad, Medio Ambiente y Recursos Naturales es <b>notoriamente incompetente</b> para conocer sobre la solicitud de información requerida, toda vez que compete a autoridad distinta emitir, autorizar y resguardar dicha información. Se anexa oficio OSUB-0425/2022 con el cual se documenta lo anterior.

Como se pudo verificar, por parte del Instituto Municipal de Planeación La Paz (IMPLAN), se proporcionó el Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos -las Playitas -El Pescadero junto con el Plano de Zonificación Secundaria que el mismo contempla, aprobado el 09 de mayo del 2012 publicado en el Boletín Oficial de Gobierno del Estado (BOGE} No. 40 el día 10 de agosto del 2012.

Por su parte el Ayuntamiento de la Paz de Baja California Sur proporcionó además del Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos -las Playitas -El Pescadero (Programa), un conjunto de 45 planos en formato PDF los cuales se enlistan a continuación.

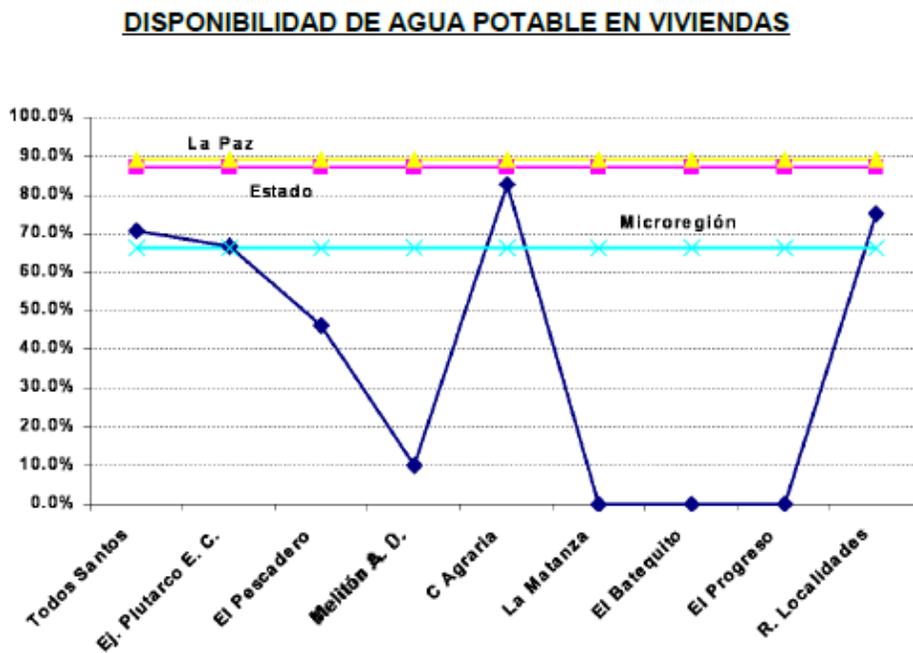
<b>CONTENIDO</b>	<b>DESIGNACION</b>
PLANO BASE	d-0a, d-0b
USO ACTUAL DE SUELO	d-3a, d-3b, d-3c, d-5, d-3d, d-3e
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO	d-4a, d-4b
VIVIENDA	d-5a, d-5b
VIALIDAD Y TRANSPORTE	d-6b, d-6c
ESTRATEGIA URBANA DE AREA CENTRAL	Zona centro
ESTRATEGIA DE SUELO Y RESERVAS TERRITORIALES	Zona II, Zonificación pescadero
AMBITO REGIONAL	d-1
LIMITE DEL CENTRO DE POBLACIÓN	d-1a
MEDIO FISICONATURAL EDAFOLOGIA	d-2
MEDIO FISICO NATURAL VEGETACION	d-2a
MEDIO FISICO NATURAL CUENCAS	d-2b
MEDIO FISICO NATURAL HIPSOGRAFÍA	d-2c, d-3
MEDIO FISICO NATURAL PENDIENTES	d-2d, d-4
MEDIO FISICO NATURAL MEDIO REGIONAL	d-2e, d-6
TIPO DE TENENCIA	d-3f
ESTRUCTURA VIAL	d-6a, e3
DESARROLLO TURISTICO	d-7, d-12
SANEAMIENTO AMBIENTAL	d-8, e6
PROBLEMÁTICA	d-10, d-14
SECTORES	d-11
RIESGOS Y VULNERABILIDAD	d-13
ESTRATEGIA TURITICA	e-1
ESTRATEGIA TERRITORIAL	e-2
PROGRAMACION Y CORRESPONSABILIDAD SECTORIAL	e-7
MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO	E-8
ESTRATEGIA TERRITORIAL (NORMATIVIDAD)	Zonificación TS- El pescadero
COLONIAS	d-12b

Es de destacar que, de lo recabado, analizado y utilizado como información existente en este Programa, el sistema de agua potable y alcantarillado tiene sectorizada administrativamente la ciudad de La Paz y su zona conurbada en siete sectores que cubren toda el área. La red de distribución en muchas zonas de la ciudad se encuentra deteriorada, con frecuentes pérdidas del vital líquido, por fugas en la red; además, los costos de extracción, abastecimiento y tratamiento de agua han sufrido un incremento

La problemática de la red de distribución del agua incluye: desperdicio ciudadano en el uso del agua potable; falta de conservación de la red; insolvencia financiera para sanear toda la red; medición inadecuada y de insuficiente cobertura; y pérdidas no calculadas en el abastecimiento.

En lo que respecta a la localidad de Todos santos cuenta con red de agua potable; las áreas urbanas actuales son áreas ocupadas por áreas habitacionales, áreas comerciales, servicios urbanos y turísticos, usos mixtos, terrenos baldíos, infraestructura, equipamiento y otras edificaciones o instalaciones.

El 62.2 por ciento de las viviendas de la Microregión disponen con el servicio de agua potable; mientras que a nivel estatal y municipal la cobertura está por arriba del 80 por ciento. En particular Todos Santos se posiciona con el 70%.



La principal fuente de abastecimiento de agua potable en la localidad de Todos Santos además del sistema de La Paz es mediante tres pozos de donde se extraen un total de 75 lts./seg. de agua.

Los pozos que operan en el valle de Todos Santos se localizan en la zona de huertas y se ubican a una distancia promedio de entre 5 y 1 kilómetro al área del proyecto y el uso principal es para agricultura de riego y uso doméstico, aunque se está previendo un uso para abastecer la demanda que se tendrá por el turismo ya que esta zona empieza a repuntar en esta actividad.

#### **FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE LOCALIDADES**

Fuente	Capacidad lts.	Localización
Pila 1 TS	270,000	Todos Santos, colonia Cabeza Blanca
Pila 2 TS	160,000	Colonia Brisas del Pacifico
Pila 1 P	85,000	Colonia El Pescadero junto a cancha de fútbol
Pila 2 P	85,000	S/D
Pila 3 P	85,000	S/D
<b>Extracción lts./seg.</b>		
Pozo El Manguito	45	Colonia El Bajío calle El Manguito, Todos Santos
Pozo San Ignacio	15	Todos Santos, Suroeste de la localidad, colonia El Bajío cerca de La Cachora
Pozo Las Quintas	15	Todos Santos (al norte de la localidad en la colonia El Bajío)
Innominado	15	El Pescadero

FUENTE: SAPA Todos Santos

La línea de conducción consiste en una tubería de 3” de diámetro y descarga directamente a las pilas, la tubería es de acero galvanizado y pvc.

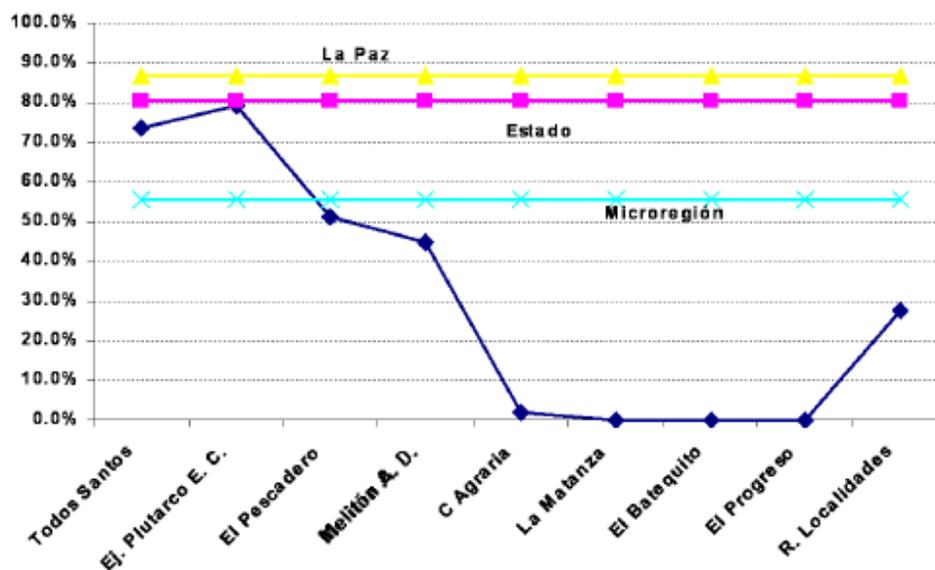
La línea de distribución es de acero galvanizado y pvc de 3” de diámetro y se encuentra en regulares condiciones.

En Todos Santos el gasto promedio al día de agua potable es de 6,480,000 litros, equivalente a 2,919 litros al día por toma domiciliaria y el gasto promedio al día por habitante es de 712 litros considerando 4.1 habitantes por toma domiciliaria.

Este Programa estimó una cobertura aproximada de este servicio del 70% en la localidad de Todos Santos.

Así mismo este Programa contemplo el sistema de alcantarillado sanitario, en el cual menciona que en Todos Santos es de tipo combinado, consiste en una red de atarjeas y colectores que conducen por gravedad las aportaciones de las residencias, hoteles y zona comercial a un cárcamo de bombeo ubicado en la zona baja al Suroeste de la colonia La Cachora y posteriormente se bombea a la laguna de oxidación localizada al Poniente de la localidad; tiene una cobertura aproximada del 74 % presentando déficit parte de las colonias San Juan, Nuevo San Juan, Pueblo Nuevo, Las Flores, Los Migueles, San Ignacio, Brisas del Pacifico, El Vuelo del Águila y Nuevo Las Flores que cuentan con fosa séptica.

**DISPONIBILIDAD DE DRENAJE EN VIVIENDAS**



Este Programa también se enfocó en emergencias urbanas, es así que en el contexto de interés de este proyecto los riesgos propensos en la zona de estudio son de origen hidrometeorológico de distintas características y magnitudes.

Estima que no se necesita Plantas Potabilizadoras debido a que los mantos freáticos no presentan problemas de contaminación, sin embargo, para el año 2030 con el incremento de población esperado en la subregión será necesario prever instalaciones de este tipo para que el agua potable sea tratada según los requerimientos de la CONAGUA.

La localidad es vulnerable a la presencia de sequías, por la falta de lluvias en todo el año, aunado a ello las altas temperaturas disminuyen las fuentes de abastecimiento de agua potable, restringiendo y racionando el consumo del vital líquido. El área agrícola también pierde cosechas por este fenómeno.

Las precipitaciones pluviales extraordinarias constituyen otro riesgo para la zona, en el sentido de causar inundaciones por las grandes avenidas de agua, debido en ocasiones a la presencia de huracanes.

Las áreas más propensas a la inundación son las zonas bajas, de poca pendiente, que no tienen capacidad para desalojar rápidamente el agua hacia el mar y los vados de las carreteras que incomunican diversas zonas pues el cruce del agua no lo permite y en varias ocasiones arrastran dentro de su cauce material producto de erosiones o desprendimiento de material de zonas más altas. En el caso de Todos Santos el vado sobre el eje de Topete que cruza los arroyos Reforma y Las Flores se ha convertido en un peligro, al incomunicar toda la zona Poniente de la localidad. Las zonas más vulnerables a inundaciones son: la colonia El Bajío en Todos Santos.

La localidad cuenta con una buena cobertura en servicios básicos de agua potable, electrificación, alumbrado público y teléfonos, sin embargo, respecto al drenaje y alcantarillado presenta un gran déficit.

Además de que no se cuenta con un sistema integral adecuado que cubra las necesidades básicas de la población actual en la localidad; la carencia de este servicio ocasiona la contaminación del medio ambiente (suelos y mantos acuíferos), por las descargas de aguas negras sin tratamiento, ni destino adecuado. El déficit actual es subsanado mediante la utilización de fosas sépticas.

Así mismo este Programa proporciona el estimado de requerimientos de agua potable, largo plazo 2021–2030, y la demanda total generada por el incremento estimado de población; así como la demanda para el incremento esperado de cuartos de hotel y lotes residenciales.

Otro aspecto importante dentro de la realización del proyecto es la autorización de fraccionamientos o desarrollos ya sean habitacionales, comerciales, industriales dentro de la Localidad de Todos Santos lo anterior con la finalidad de integrar los Planos de red Hidráulica y Sanitaria que se hayan entregado para la autorización de estos todos en un solo conjunto y poder definir la zona de levantamiento que se realizará con el catastro.

De lo anterior el Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento de la Paz informó que en un periodo de 5 años a la fecha no se ha llevado a cabo autorización de fraccionamientos que requieran presentar proyectos de ampliación de redes hidráulico-sanitarias, en dicha localidad.

Así mismo el Dirección de Obras Publicas de Ayuntamiento de la Paz, Baja California Sur, informó que una vez realizada una búsqueda en los archivos que integran a esta Dirección de Obras Públicas no se encontró autorización alguna de fraccionamientos en la Localidad de Todos Santos.

### **III.2 UBICACIÓN DE CAJAS DE VÁLVULAS Y ESTRUCTURAS ESPECIALES.**

De acuerdo a la metodología planteada, se realizó la planeación del levantamiento mediante rutas, con el objetivo de identificar las cajas de válvulas y estructuras especiales correspondientes al sistema de agua potable. Es así como se dio inicio asignando un número para cada estructura e indicando este mismo con pintura en la tapa para su posterior referenciación.

Las cajas de válvulas se referenciaron en campo mediante el empleo de GPS, así mismo se tomó evidencia fotográfica de los trabajos realizados en el presente apartado. En general, para la referenciación de las mismas, se tomaron en cuenta como mínimo tres elementos de estructuras fijas como esquinas, postes de luz, postes de teléfono, pozos de visita, cajas de válvulas, guarniciones, etc. Las medidas se tomaron al centro de la tapa, así mismo las distancias obtenidas a cada referencia se indicaron en el formato correspondiente al censo de cajas de válvulas.

Con lo que respecta a las estructuras especiales que corresponden al sistema de agua potable como los son fuentes de abastecimiento, líneas de conducción, tanques de regulación, etc., de igual manera se realizó la ubicación y levantamiento de estas estructuras utilizando GPS para su posterior ubicación en los planos del levantamiento.

En general y hablando de las estructuras especiales del sistema de agua, y como se vio en el capítulo correspondiente a los recorridos preliminares, dentro de Todos Santos se cuenta con tres pozos de abastecimiento de agua y cuatro tanques de almacenamiento los cuales no se encuentran operando. No se cuenta con planta potabilizadora, en el sistema se da la cloración directamente en los trenes de descarga de los pozos.

Una vez que en campo fue realizada la ubicación y referenciación de las cajas de válvulas y estructuras especiales, en gabinete se procedió al vaciado de esta información ubicando estas mismas estructuras en el plano actualizado de la planimetría. Es así como posteriormente se dará la revisión y la congruencia hidráulica del sistema de la red de agua.

Dentro del anexo digital correspondiente a este capítulo, se presenta expediente fotográfico de las cajas de válvulas ubicadas, así mismo, en capítulos posteriores, se presentan las fichas de inspección y plano con la ubicación y distribución de las mismas.

### III.3 NIVELACIÓN DE TAPAS Y ESTRUCTURAS ESPECIALES.

La actividad de nivelación de estructuras, partió de puntos de liga previamente revisados y autorizados por parte de la supervisión del presente estudio. De acuerdo a ello y a la metodología planteada en los términos de referencia, se consideró y tomó en cuenta la Red Geodésica Nacional Pasiva (RGNP) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) la cual está constituida por más de 100,000 estaciones geodésicas materializadas sobre el terreno de la república mexicana.

El objetivo principal de la Red Geodésica Nacional Pasiva del INEGI consiste en establecer un sistema de control vertical de precisión que se pueda usar para proporcionar valores de alturas, está compuesta por un conjunto de bancos de nivel representados por placas metálicas alojadas sobre monumentos o empotradas sobre rocas u obras de infraestructura, con una separación no mayor a 2 kilómetros e integrados en circuitos y líneas de nivelación que generalmente están proyectadas por vías de comunicación.

Un estudio de nivelación determina las alturas de los lugares por encima o por debajo de una superficie de referencia. El método utilizado para el presente estudio es el de nivelación diferencial. En este método, la altura de un lugar se mide en relación a la altura conocida de otro lugar. Las lecturas se hacen sobre estadales -barras graduadas- en posición vertical adelante y atrás utilizando un nivel de precisión. La diferencia entre las lecturas es la diferencia de elevación entre los puntos.

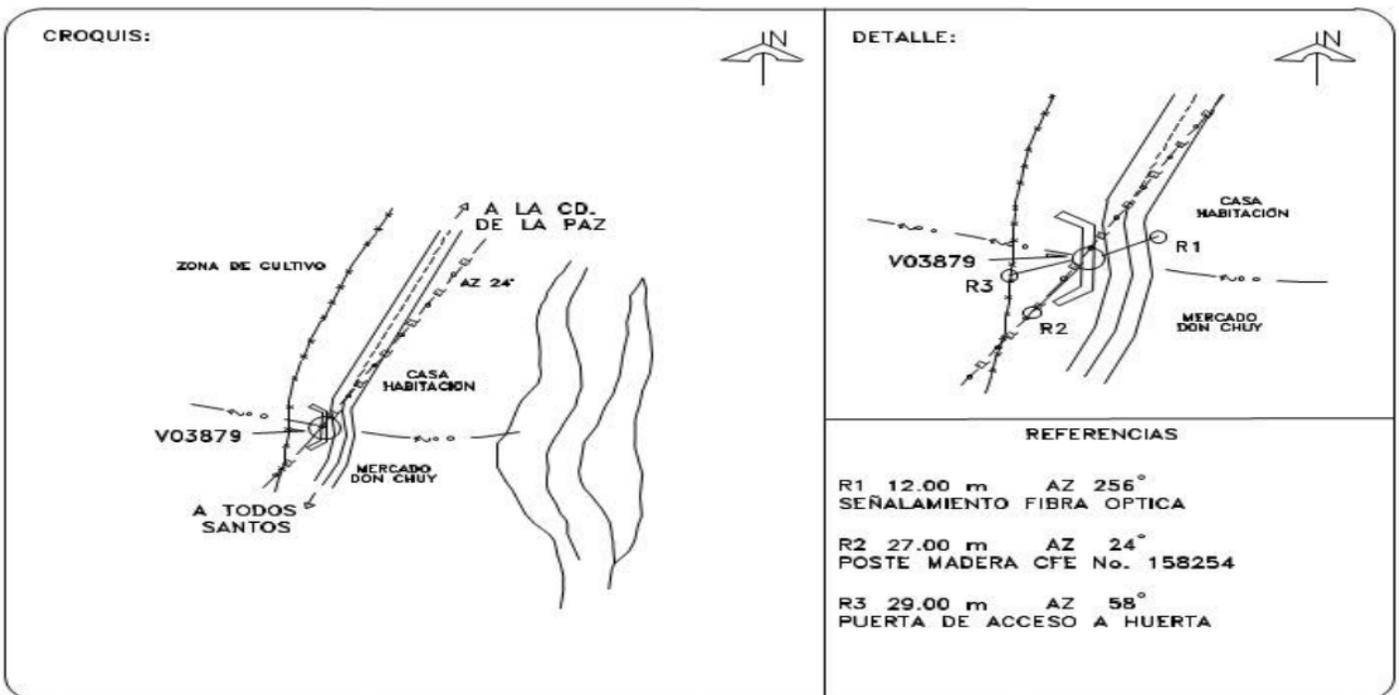
Como punto de partida se tomó como referencia el banco de nivel V03879 del INEGI, ubicado geográficamente en el paralelo  $23^{\circ}27'27.46935''$  de latitud norte y en los  $110^{\circ}13'12.05118''$  de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. Consiste en una placa de aluminio de 9.5 cm de diámetro con la siguiente inscripción: "inegid.g.g. V03879 fecha: 06-2011", empotrada en alcantarilla de concreto, cuyas dimensiones son de 1.80 m de largo por 0.30 m de ancho y 1.10 m de profundidad.

En primera instancia, se identificaron las cajas de válvulas, así como otras estructuras del sistema de agua potable. El nivel se obtuvo al centro de la parte superior de la tapa de la caja. Es así como se procedió a obtener la elevación de las mismas, registrando las cotas en libretas convencionales para posteriormente ser digitalizadas.



**Red Geodésica Nacional Pasiva**

Denominación:	V03879	Latitud:	23°27'27.46935" N	Condición de la marca:	BUENA
Estación Geodésica:	Vertical (BN)	Longitud:	110°13'12.05118" W	Fecha de establecimiento:	01-06-2011
Dependencia:	INEGI	Altura Ortométrica NAVD29:	No disponible	Fecha de medición:	24-06-2011
Entidad federativa:	Baja California Sur	Altura Ortométrica NAVD88:	44.1183 m	Fecha de verificación:	01-10-2020
Municipio:	La Paz	Clasificación:	Primer Orden, Clase II	Fecha de validación NAVD29:	No disponible
Carta Esc. 1:50 000:	F12B33			Fecha de validación NAVD88:	20-10-2016
Proyecto:	VILLA COSTITUCION-LA PAZ-CABO SAN LUCAS (MAREOGRAFO LA PAZ Y CABO SAN LUCAS)				

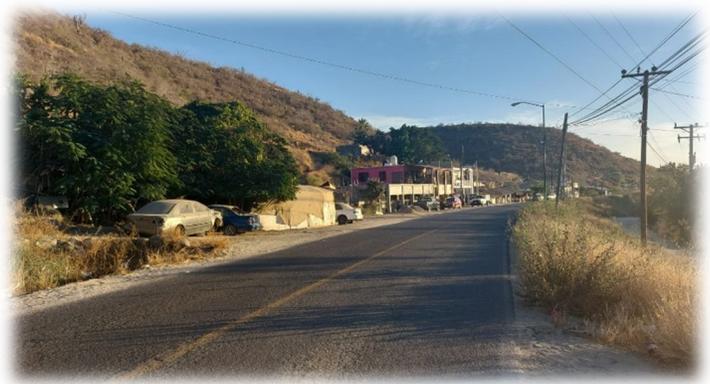


Los equipos utilizados para el presente levantamiento fueron dos niveles de precisión, uno marca Sokkia modelo B20 y otro marca Nikon modelo AC-25.

Dentro del formato de inspección de las cajas de válvulas levantadas se muestran sus elevaciones correspondientes, de igual manera, dentro del informe digital se presentan las libretas de campo digitalizadas con el contenido total de la información de la nivelación diferencial así como el plano en formato DWG con la planimetría, ubicación de los bancos de nivel y curvas de nivel.



En la imagen se muestra el sitio donde se ubica el Banco de Nivel del INEGI V03879. Como se puede observar, este se encuentra en la entrada a la localidad desde la carretera a La Paz.



En la imagen se muestra la placa que sirvió de punto de partida para los trabajos de nivelación, así como foto panorámica de la zona donde se encuentra.



Se muestra ubicación de Bancos de Nivel 1, 5, 6 y 7 en postes de energía eléctrica.



Se muestra imagen panorámica y ubicación del Banco de Nivel 1-3 sobre clavo de concreto.



Se observa trabajos de nivelación en calle Santos Degollado, así como en la calle de Benito Juárez esquina Melchor Ocampo.



Se observa trabajos de nivelación en calle Hurto, así como en la calle de Benito Juárez esquina José María Morelos y Pavón.

### III.4 ACTUALIZACIÓN DE PLANIMETRÍA.

Esta actividad tiene como finalidad primordial el recopilar, verificar y actualizar la planimetría faltante; para ello, se tomó en cuenta la información existente que pueda ser de utilidad para la realización del presente estudio.

Tomando en cuenta la recopilación de información, se solicitó al Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, OOMSAPAS de La Paz, por medio de la Comisión Estatal del Agua de BCS, los proyectos o estudios realizados en la localidad, así como planos e información referente a Todos Santos.

uiPor parte del Organismo Operador se recopiló el “Catastro técnico del sistema de Agua Potable de la Ciudad de La Paz, Los Barriles y Todos Santos, Baja California Sur”. El Informe fue realizado en el año 2007 y presenta información generalizada del funcionamiento del sistema de agua potable en Todos Santos.

Otra herramienta que sirvió de base para la actualización de la planimetría, fue el uso de medios informáticos como lo es la cartografía digital. Es así como fue posible identificar inconsistencias y falta de planimetría, los cambios de vialidades, nombres correctos de las calles y avenidas y en general, todos los detalles que hagan la planimetría congruente con la realidad.

Durante los trabajos de ubicación de infraestructura, se referenciaron y ubicaron en plano las cajas de válvulas y pozos de visita existentes para su posterior inspección y nivelación; esto sirvió de base para determinar la altimetría y generar curvas de nivel sobre la planimetría para así identificar las zonas más altas y bajas, así como los escurrimientos y parteaguas.

De acuerdo a ello, es que se presenta en el presente capítulo el plano general de la planimetría de Todos Santos en forma digital formato DWG que sirve de base para el vaciado de información de la infraestructura hidráulica correspondiente al agua potable.

### III.5 INSPECCIÓN Y REFERENCIACIÓN DE CAJAS DE VÁLVULAS.

Una vez identificadas y realizada la ubicación de las cajas de válvulas, se procedió a realizar la inspección y referenciación de las mismas. Con ayuda de los planos y con el formato correspondiente al sondeo de inspección, se analizaron las estructuras desde sus condiciones internas como lo es su fontanería, profundidad, condiciones generales y particulares, etc. Es importante hacer mención que las cajas de válvulas que presentaron problemas para su inspección desde el exterior, es decir que muestren su tapa sellada, cuarteada o dañada, fue señalado esto en la ficha de inspección, para su posterior sondeo una vez validado el trabajo por parte de la supervisión.

Como parte del cuidado y como seguridad de la brigada encargada de la realización de la inspección, durante el sondeo de estas estructuras, fue de suma importancia la detección de existencia de gases venenosos. En caso de no poder inspeccionar una caja de válvulas por niveles peligrosos de gas, azolve por agua pluvial, basura u otro motivo, se reportó de igual manera en las fichas de inspección. En el caso de detectar problemas similares a los anteriores, y que fue posible hacer la inspección, los problemas se reportaron en el apartado de observaciones del formato de la ficha correspondiente del levantamiento de cajas de válvulas.

Durante los trabajos de inspección, se programó el horario de trabajo para evitar la circulación de automóviles, así como vehículos estacionados sobre tapas y así lograr identificar la totalidad de estructuras y evitar riesgos al personal encargado de realizar el sondeo.

En el caso de cajas de válvulas que cuentan con más de una tapa, se procedió a realizar la inspección por la tapa que ofreció más facilidad de apertura, identificando así las cajas independientes a estas mismas. Se tomaron datos de diámetros, válvulas, piezas especiales y otras características reportarlo en la ficha correspondiente del levantamiento de la caja. Así mismo, fueron identificadas líneas principales para así tomar en cuenta esta información y realizar posteriormente la congruencia hidráulica del sistema de agua potable.

En forma simultánea con los trabajos de inspección, todas las cajas de válvulas se referenciaron en campo mediante el empleo de GPS, así mismo se tomó evidencia fotográfica de los trabajos realizados en el presente apartado. Dentro del anexo correspondiente a este capítulo, se presenta expediente fotográfico de la inspección realizada, así mismo se presentan las fichas de inspección en donde se pueden observar las características de cada una de estas estructuras.

Derivado de los trabajos de inspección, se analizó la información levantada para conocer el estado y condición general de las cajas de válvulas. Como se puede observar en el siguiente gráfico se encontró que, de las 93 cajas de válvulas levantadas, 4 se encontraban asfaltadas, 9 selladas, 47 cajas se encontraron azolvadas y 9 presentaron fugas en la fontanería.

Ubicación y nivelación de cajas de válvulas = 93

De las cuales:

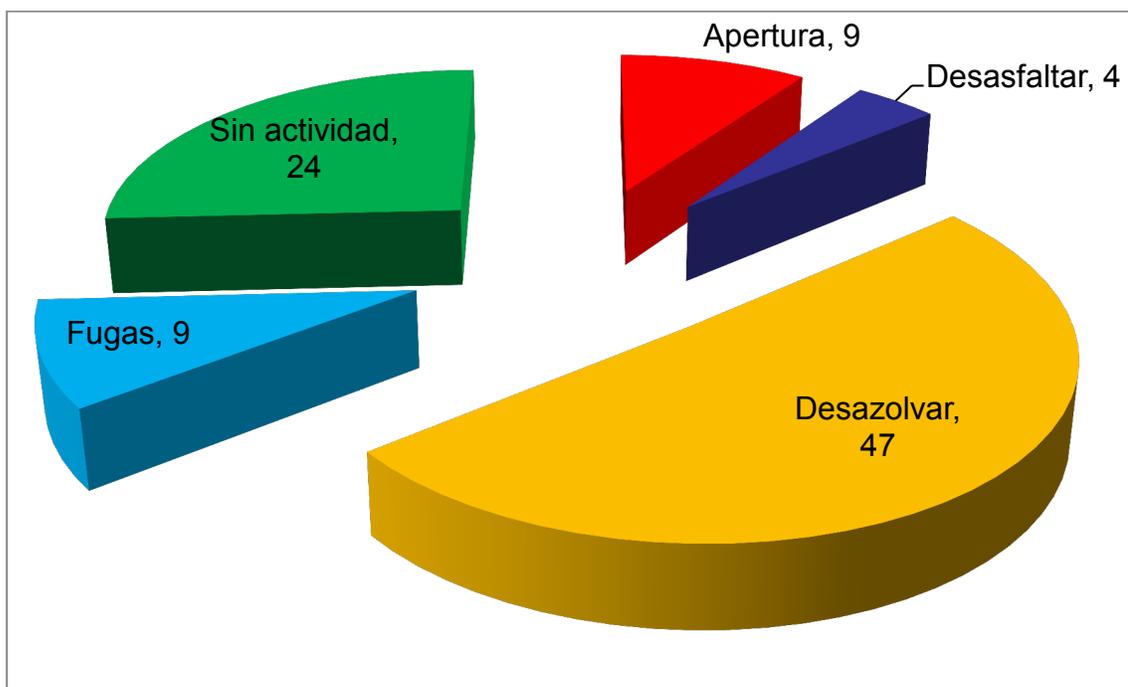
Desasfaltado de tapas = 4

Apertura de tapas selladas = 9

Desazolve de cajas = 47

Reparación de fugas = 9

Sin trabajos requeridos = 4



Como parte de los alcances del presente estudio, se realizaron y programaron los trabajos para el desazolve, desasfaltado y apertura de tapas selladas, esto con la finalidad de conocer el funcionamiento de la red de agua ya que existe una gran cantidad de cajas en las que no fue posible visualizar la fontanería por encontrarse con esas condiciones.

A continuación, se presenta la relación de las cajas de válvulas levantadas y las condiciones generales halladas en cada una de ellas. En capítulos posteriores, se presentan los trabajos acordados conjuntamente con la supervisión correspondiente a los desazolves, desasfaltado, y apertura de cajas selladas.

Caja de Válvula	Apertura	Desasfaltar	Desazolvar	Fugas	Sin actividad
1					XXX
2			XXX		
3					XXX
4					XXX
5			XXX		
6	XXX				
7	XXX				
8			XXX		
9			XXX		
10			XXX		
11		XXX			
12		XXX			
13					XXX
14-1			XXX		
14		XXX			
15					XXX
16					XXX
17			XXX		
18			XXX		
19	XXX				
20					XXX
21			XXX		
22					XXX
23					XXX
24			XXX		
25			XXX		
26			XXX		
27			XXX		
28			XXX		
28-1			XXX		
29			XXX		
30			XXX		
31					XXX
32	XXX				
33					XXX
34			XXX		
35			XXX		
35-A	XXX				
36	XXX				

Caja de Válvula	Apertura	Desasfaltar	Desazolvar	Fugas	Sin actividad
37 - 38					XXX
39					XXX
40			XXX		
40-1				XXX	
41					XXX
41-1	XXX				
42					XXX
42-1					XXX
42 "			XXX		
43				XXX	
43-1			XXX		
44			XXX		
45				XXX	
46					XXX
47			XXX		
48			XXX		
49				XXX	
50				XXX	
51	XXX				
52			XXX		
53			XXX		
54					XXX
55				XXX	
56			XXX		
57				XXX	
58				XXX	
59			XXX		
60			XXX		
61			XXX		
62			XXX		
63					XXX
64					XXX
65					XXX
66			XXX		
67			XXX		
68		XXX			
69			XXX		
70					XXX
71			XXX		

Caja de Válvula	Apertura	Desasfaltar	Desazolvar	Fugas	Sin actividad
71-1	XXX				
72			XXX		
73			XXX		
73-1			XXX		
74					XXX
75			XXX		
76			XXX		
77			XXX		
78			XXX		
79					XXX
80			XXX		
81			XXX		
82				XXX	
83			XXX		
84			XXX		
<b>93</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>47</b>	<b>9</b>	<b>24</b>

### **III.6 UBICACIÓN Y REFERENCIACIÓN DE ESTRUCTURAS ESPECIALES.**

Las estructuras especiales que pertenecen al sistema hidráulico de agua potable se consideran aquellas que son de gran importancia ya que sin alguna de ellas el sistema en general no operaría. En general se trata de las fuentes de abastecimiento, acueductos, plantas de bombeo, tanques de almacenamiento o regulación, estaciones de cloración, de medición de caudales y presiones.

Como se describió en el capítulo 2 correspondiente a los recorridos preliminares, Todos Santos actualmente se abastece de tres pozos profundos distribuidos dentro de la localidad, cada uno de estos sistemas de bombeo cuenta con una estación de cloración inyectando hipoclorito de sodio directamente al tren de descarga de los bombeos. Es desde estos pozos donde se extrae y da suministro directamente a la red de distribución, es decir, no cuentan con algún tipo de almacenamiento en operación; así mismo dentro de la localidad se tienen cuatro tanques de almacenamiento los cuales no se encuentran en operación.

Con el objetivo de realizar la referenciación de esta infraestructura, se realizaron formatos, siendo estos acordes para cada una de estas estructuras a levantar. Es así como se definieron formatos para el levantamiento de pozos de abastecimiento de agua, formato para el levantamiento de tanques de almacenamiento, así como formato para el levantamiento de las estaciones de cloración.

A continuación, se presenta un esquema donde se puede observar la ubicación de estructuras especiales, las cuales se enumeran a continuación.

<b>ESTRUCTURA ESPECIAL</b>	<b>CARÁCTERÍSTICAS GENERALES</b>	
<b>POZO EL MANGUITO</b>	-Profundidad aproximada de 40m. -Gasto promedio de 43 l/seg. -Tubería de descarga 6” de diámetro. -Sistema de cloración por inyección de hipoclorito.	
<b>POZO LAS QUINTAS</b>	-Profundidad aproximada de 40m. -Gasto promedio de 12 l/seg. -Tubería de descarga 4” de diámetro. -Sistema de cloración por inyección de hipoclorito.	

<b>ESTRUCTURA ESPECIAL</b>	<b>CARÁCTERÍSTICAS GENERALES</b>	<b>COORDENADAS</b>
<b>POZO SAN IGNACIO</b>	-Profundidad aproximada de 40m. -Gasto promedio de 12 l/seg. -Tubería de descarga 4” de diámetro. -Sistema de cloración por inyección de hipoclorito.	
<b>CLORACION EL MANGUITO</b>	-Sistema de cloración por inyección de hipoclorito. -Cuenta con caseta para el resguardo y operación del equipo dosificador.	
<b>CLORACION LAS QUINTAS</b>	-Sistema de cloración por inyección de hipoclorito. -Cuenta con caseta para el resguardo y operación del equipo dosificador.	
<b>CLORACION SAN IGNACIO</b>	-Sistema de cloración por inyección de hipoclorito. -Cuenta con caseta para el resguardo y operación del equipo dosificador.	
<b>TANQUE SAN JUAN</b>	-Tanque superficial con muros trapeciales de mampostería y losa de concreto armado. -Capacidad aproximada de 50 m <sup>3</sup> -No se cuenta en operación.	
<b>TANQUE LAS BRISAS</b>	-Tanque superficial con muros de mampostería y losa de concreto armado. -Capacidad aproximada de 100 m <sup>3</sup> . -No se encuentra en operación.	
<b>TANQUE CAMPO MILITAR</b>	-Tanque superficial con muros de concreto y losa de cubierta de concreto armado. -Capacidad aproximada de 200 m <sup>3</sup> . -No se encuentra en operación.	
<b>TANQUE LAS QUINTAS</b>	-Tanque elevado de acero de forma cilíndrica. -Capacidad aproximada de 25 m <sup>3</sup> . -Se encuentra roto y oxidado por lo que no podrá ser tomado en cuenta para el proyecto de sectorización.	



### III.7 DETECCIÓN Y UBICACIÓN DE CAJAS OCULTAS.

Es indispensable para el correcto análisis y dar congruencia en el sistema general de agua potable, el ubicar y detectar la infraestructura existente oculta y que no sea visible a simple vista. Es por ello que una vez realizada la ubicación e inspección de las cajas de válvulas que fueron fáciles de detectar durante los recorridos y aunado al análisis general del sistema que se realiza en gabinete, se identificaron las zonas probables en donde exista infraestructura existente a la red de agua.

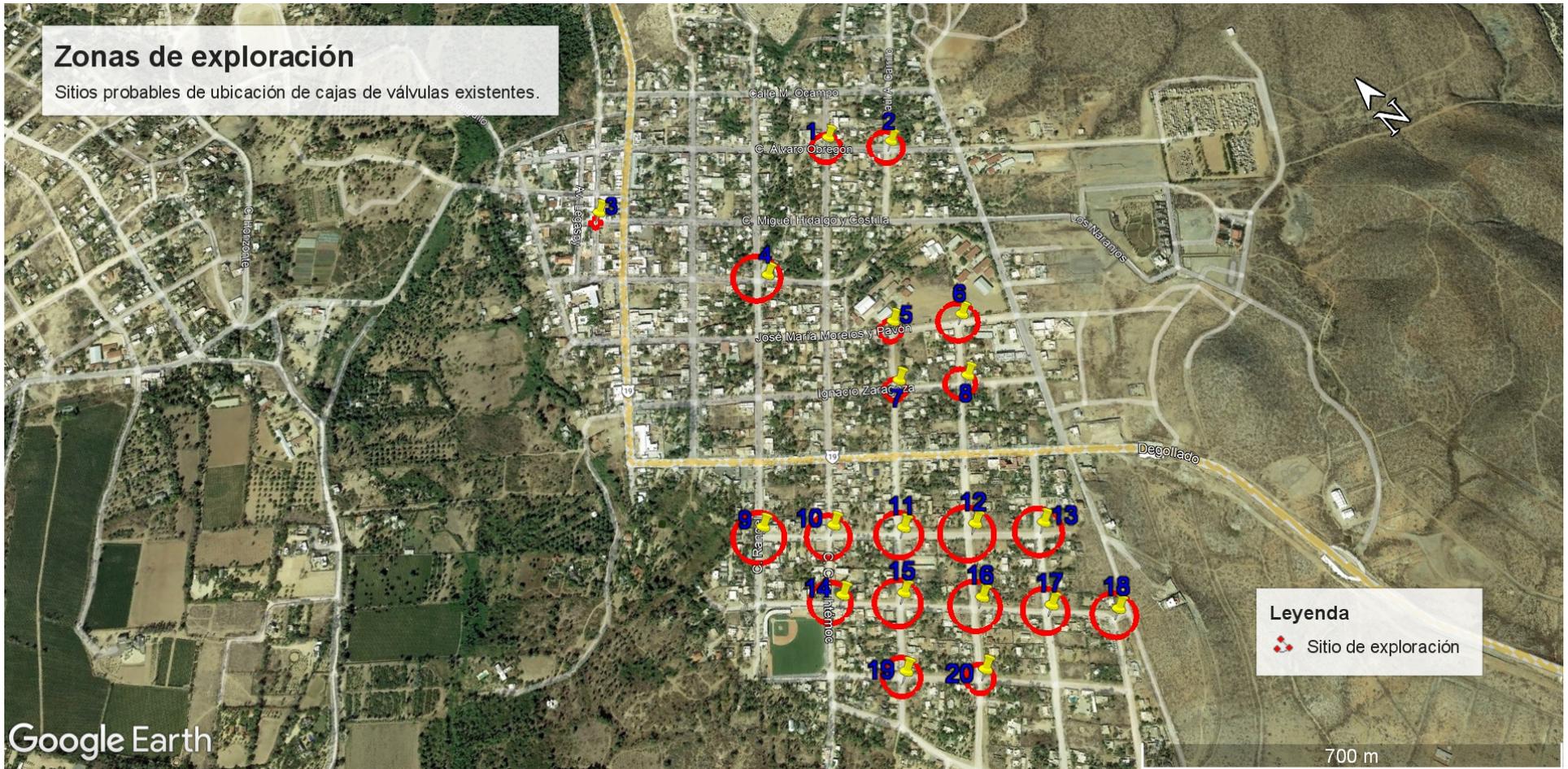
Debido a las condiciones de desarrollo de la localidad y como se pudo verificar en los recorridos preliminares, dentro de Todos Santos existe un alto porcentaje de calles que no se encuentran pavimentadas, en ese sentido, aproximadamente en el año 2015 se realizó la rehabilitación y reencarpetamiento del corredor principal por lo que existen zonas donde es posible existan cajas de válvulas que quedaron encarpetadas en su totalidad.

De igual manera, existe un alto porcentaje de infraestructura que no se encuentra visible dentro de calles de terracería, es decir, calles que no cuentan con asfalto y que, debido al movimiento de la tierra al constante paso de los vehículos, así como al hacerse lodo y barro en temporadas de lluvias azolva las estructuras además de que cubren por completo las tapas haciendo imposible su detección.

Con el fin de ubicar, referenciar, nivelar y realizar la inspección para conocer el estado de las cajas de válvulas ocultas, se utilizó un detector de metales con el cual, una vez identificadas las zonas probables donde estas se encuentren, se realizó la exploración para posteriormente hacer una cala y asegurarse de la existencia de la misma y proceder con los trabajos subsecuentes.

En el caso de tratarse de una zona donde se encuentre la estructura sobre carpeta asfáltica, se procedió a realizar el desasfaltado de tapas, es importante mencionar que la mayoría de cajas ocultas se presentaron en calles con terracería, por lo que no en todos los casos fueron necesarios los trabajos de desasfaltado.

A continuación, se presenta un esquema donde se pueden apreciar los sitios donde se realizaron las exploraciones, así como los sitios puntuales donde el análisis hidráulico en gabinete determina la probable existencia de cajas de válvulas. Así mismo se presentan los formatos de inspección con las características de las exploraciones donde se ubicaron estructuras.



Se observan las zonas de exploración para la detección y ubicación de cajas ocultas. De acuerdo al análisis de la infraestructura levantada, se trata de sitios probables donde existe infraestructura de agua potable y donde no fueron encontradas cajas de válvulas. Son un total de 20 sitios distribuidos en Todos Santos en donde en total fueron encontradas 4 cajas de válvulas.

### **III.8 DESASFALTADO DE TAPAS.**

De acuerdo a la detección y ubicación de cajas ocultas, una vez identificadas las no visibles y como se describió en el concepto anterior, se procedió a elaborar el programa de desasfaltado, en donde se tomó en cuenta el análisis del funcionamiento de la red de agua potable.

Para el desarrollo del programa de desasfaltado, se consideraron las estructuras de acuerdo a la importancia para conocer el funcionamiento de la red de distribución, para ello, conjuntamente con personal del OOMSAPAS de La Paz y de la CEA BCS, se validó y autorizó a realizar el desasfaltado de las estructuras.

Al igual que los trabajos de inspección, como parte del cuidado y como seguridad del personal, durante los trabajos de desasfaltado, fue de suma importancia la detección y el cuidado por la existencia de gases acumulados dentro de las estructuras. Se programó el horario de trabajo para evitar la circulación de automóviles, así como vehículos estacionados sobre las tapas. Se utilizaron transiconos, así como el desvío del tránsito vehicular para evitar riesgos al personal encargado de realizar el desasfaltado.

Con el objeto de realizar el desasfaltado en el sitio correcto y dañar en lo menos posible el asfalto o la misma tapa, se utilizó un detector de metales para precisar el sitio de la ubicación de la estructura. En el caso de cajas de válvulas que cuentan con más de una tapa, se procedió a realizar el desasfaltado por una de las tapas. El material producto del desasfaltado se retiró al momento de realizar el trabajo.

Una vez desasfaltada y destapada la tapa, se procedió a realizar los trabajos subsecuentes de inspección. Con la finalidad de tomar respaldo de lo realizado en el presente apartado, se desarrolló un formato para anotar las características de cada desasfaltado, además de tomar imágenes del proceso del trabajo en cuestión.

A continuación, se muestra un esquema general donde se puede observar las cajas de válvulas que se desasfaltaron, esto resultado de la detección y ubicación de cajas ocultas, así mismo se presentan los formatos donde se detalla cada una de las cajas ubicadas y desasfaltadas.



### **III.9 APERTURA DE TAPAS SELLADAS.**

Existen casos donde no es posible realizar la apertura de la tapa para realizar la inspección en las cajas de válvulas, esto debido a que la tapa se encuentra sellada por múltiples factores como lo es principalmente cuando se encuentra en una zona de terracería y la tierra impide la apertura, en otros casos puede existir exceso de óxido en el marco o contramarco, o también cuando parte de la tapa se encuentra asfaltada.

Para el desarrollo de la presente actividad, una vez ubicadas las cajas de válvulas que se encuentren con la tapa sellada, se procedió a destapar la tapa teniendo cuidado de no dañar la estructura al momento de realizar el trabajo.

Es importante hacer mención que como parte de la seguridad del personal encargado de realizar la inspección Se programó el horario de trabajo para evitar la circulación de automóviles, así como vehículos estacionados sobre las tapas. Se utilizaron transiconos, así como el desvío del tránsito vehicular.

Una vez que se llevó a cabo la apertura de la tapa, se procedió a realizar los trabajos subsecuentes de inspección de la misma.

Como parte del proceso de apertura y con el fin de tener respaldo del trabajo realizado, se diseñó un formato, el cual se llenó con la información requerida de cada una de las cajas además de contener imágenes del proceso de la apertura e información del estado de la tapa y de la caja inspeccionada

A continuación, se muestra un esquema general donde se pueden observar las cajas donde se realizó la apertura de las tapas selladas, así mismo se presentan las fichas en donde se detallan las características de cada una de ellas.



### **III.10 DESAZOLVE O ACHIQUE DE CAJAS.**

Como se ha planteado en los capítulos anteriores, al detectar las cajas de válvulas y poder abrir la tapa se encontró en algunas de ellas la presencia de azolve, basura y agua acumulada por lo que los trabajos de inspección no pueden ser llevados a cabo.

Para poder llevar a cabo dicha inspección se realizaron trabajos de desazolve. Para el desarrollo del programa de desazolve se consideraron las estructuras de acuerdo a la importancia para conocer el funcionamiento de la red de distribución, para ello, conjuntamente con personal del OOMSAPAS de La Paz y de la CEA BCS, se validó y autorizó a realizar el desazolve de las cajas de válvulas.

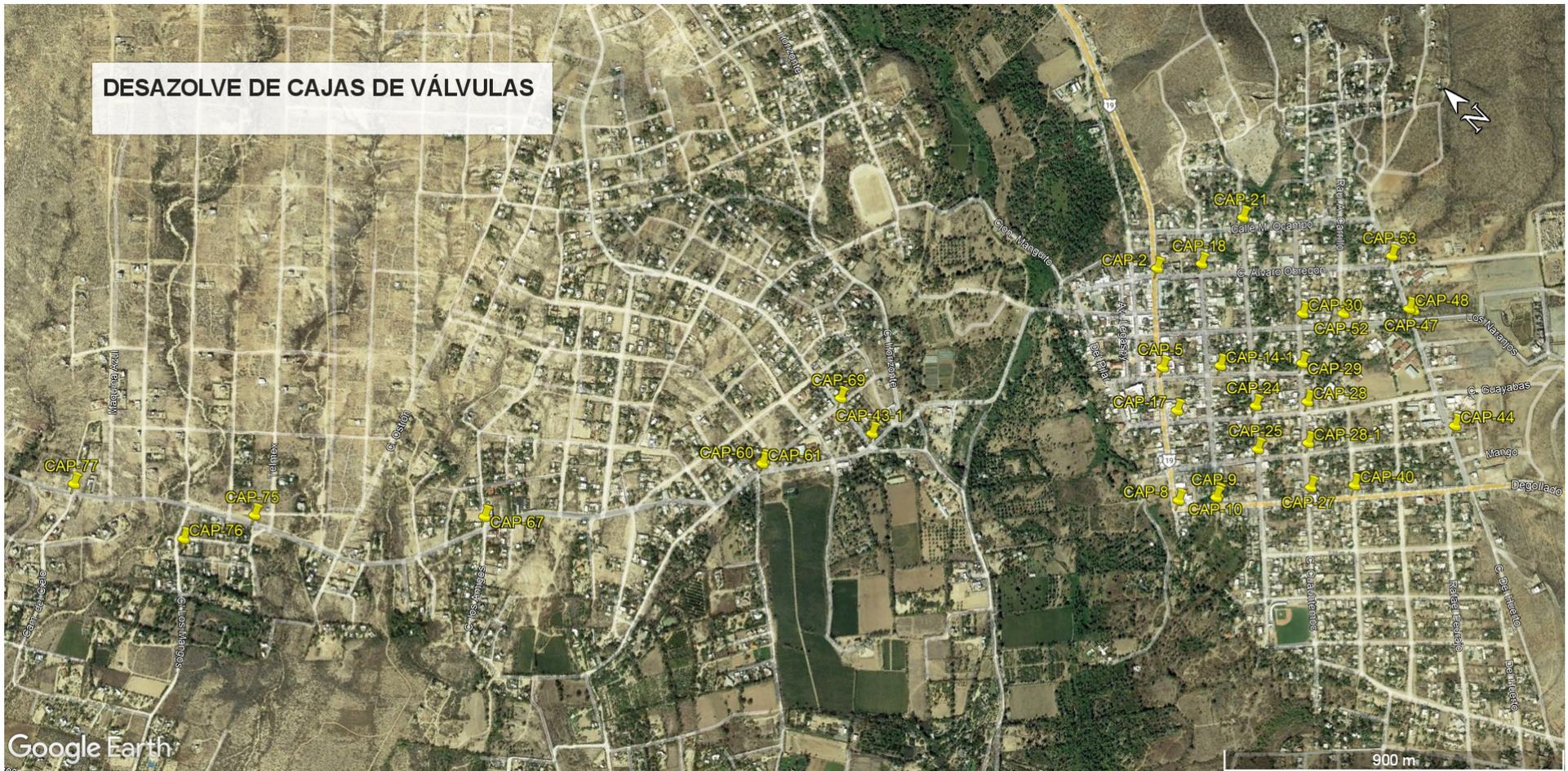
De igual manera a los trabajos anteriores de apertura y desasfaltado, en esta actividad se tomó en cuenta la seguridad del personal encargado de realizar la inspección; así mismo se programó el horario de trabajo para evitar la circulación de automóviles, así como vehículos estacionados sobre las tapas.

El material producto del desazolve de cada caja de válvulas durante el trabajo se colocó en espacios donde no causó molestia y se retiró de forma inmediata al terminar el proceso.

Dentro de los trabajos de inspección se identificaron un total de 47 cajas de válvulas azolvadas de las cuales fueron seleccionadas 30 para realizar los trabajos de desazolve. Estas fueron elegidas dando prioridad a aquellas zonas en donde se desconocen las características de la red.

Una vez desazolvadas las cajas de válvulas se procedió a realizar los trabajos subsecuentes de inspección. Con la finalidad de tomar respaldo de lo realizado en el presente apartado, se desarrolló un formato para anotar las características de cada desazolve, además de mostrar imágenes del proceso del trabajo en cuestión.

A continuación, se muestra un esquema general donde se pueden observar las 30 cajas a las que se realizaron los trabajos de desazolve, así mismo, posterior se presentan las fichas generadas.



En la imagen se muestra la ubicación de las 30 cajas de válvulas a las cuales se realizaron trabajos de desazolve. Al contar la mayoría de calles con terracería, además de tratarse de una localidad costera, se genera gran cantidad de tierra; en total fueron 47 cajas de válvulas que se encontraron azolvadas de un total de 93 existentes lo que supera el 50% de las mismas.

### **III.11 SONDEO PARA VERIFICAR CARACTERÍSTICAS DE TUBERÍA EXISTENTE.**

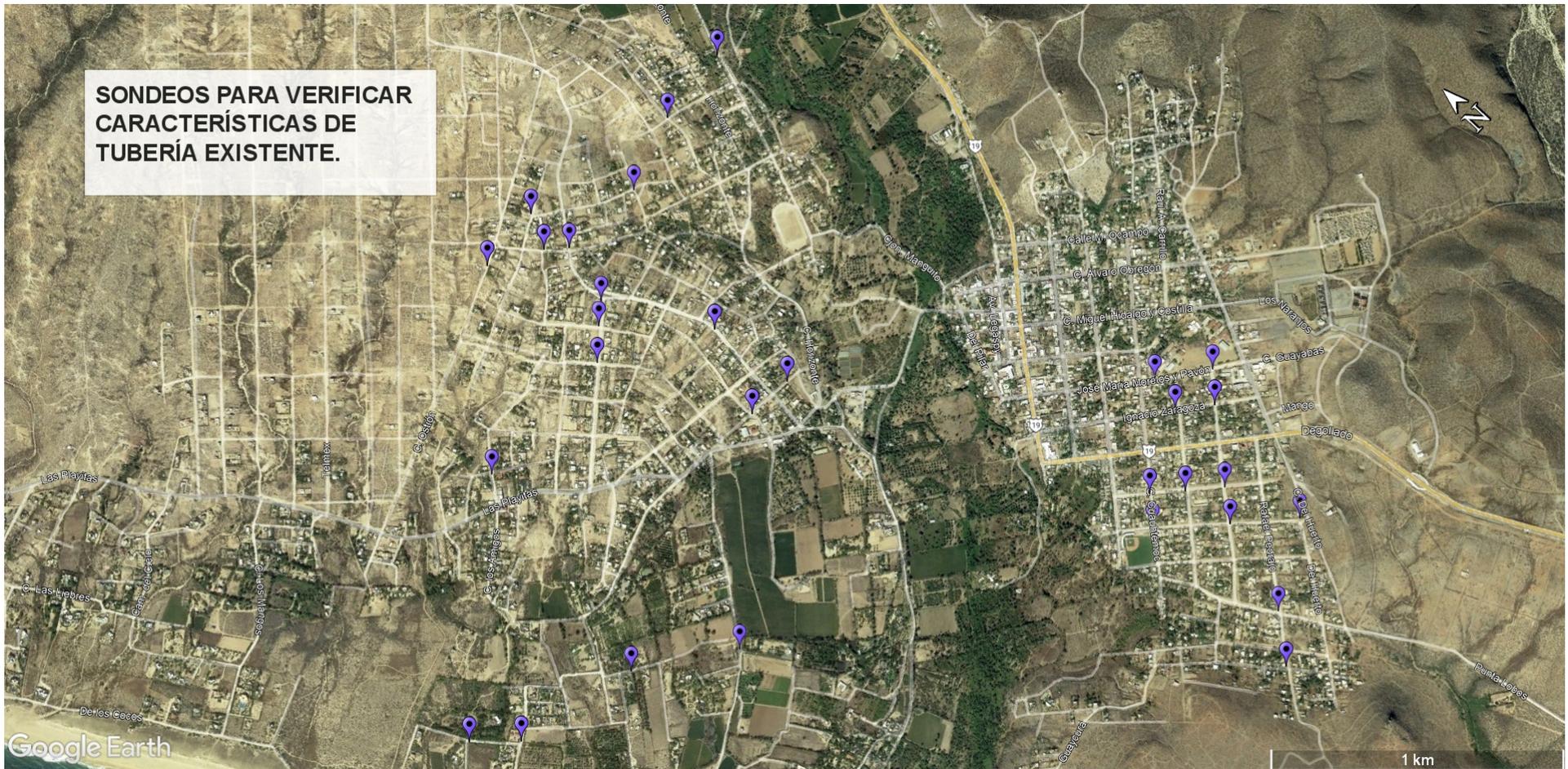
Es indispensable para el correcto análisis y dar congruencia en el sistema general de agua potable, el ubicar y detectar la infraestructura existente oculta y que no sea visible a simple vista. Es por ello que una vez realizada la ubicación e inspección de las cajas de válvulas que fueron fáciles de detectar durante los recorridos y aunado al análisis de los trabajos antes elaborados, se identificaron las zonas probables en donde exista infraestructura existente a la red de agua.

Dentro de Todos Santos existe un alto porcentaje de calles que no se encuentran pavimentadas, en ese sentido, aproximadamente en el año 2015 se realizó la rehabilitación y reencarpetamiento del corredor principal por lo que existen zonas donde es posible existan cajas de válvulas que quedaron encarpetadas en su totalidad.

De igual manera, existe un alto porcentaje de infraestructura que no se encuentra visible dentro de calles de terracería, es decir, calles que no cuentan con asfalto y que, debido al movimiento de la tierra al constante paso de los vehículos, así como al hacerse lodo y barro en temporadas de lluvias azolva las estructuras además de que cubren por completo las tapas haciendo imposible su detección.

Con el fin de conocer las características de la red de distribución y realizar la inspección para conocer el estado de tubería existente, se realizaron sondeos de inspección los cuales constan de la realización de calas para conocer el material y diámetro de las redes de agua potable, tomando como prioridad las redes principales, así como también las zonas donde se desconocen las características de la tubería existente.

A continuación, se presenta un esquema donde se pueden apreciar los sitios donde se realizó la exploración, de igual forma se presentan los formatos de los sondeos realizados donde se observan las características de la tubería encontrada.



De acuerdo al sistema de agua potable, existen zonas que, aunque si se cuenta con servicio a usuarios, no se tiene información de las características de la red de distribución, esto se presenta principalmente en zonas donde el crecimiento urbano y de infraestructura se ha venido dando sin integrar todo en un proyecto integral. Con la finalidad de conocer las características de la red, se realizaron un total de 30 sondeos tipo calas distribuidas dentro de la localidad los cuales se presenta la ubicación en la presente imagen.

### III.12 REVISIÓN Y ANÁLISIS DE CONGRUENCIA HIDRÁULICA.

Uno de los objetivos del presente estudio, está el de conocer el funcionamiento del sistema de agua de Todos Santos tomando en cuenta todos sus componentes que lo conforman, para ello, una vez levantada toda la infraestructura, es tarea de procesar y conjugar toda la información disponible para dar sentido y dar congruencia al sistema de agua.

Para llevar a cabo la revisión y análisis de la infraestructura hidráulica existente, se vació en los planos actualizados de planimetría toda la información levantada en campo conforme a lo registrado en las fichas técnicas las cuales contienen el diámetro y material de la tubería, la ubicación de cada una de las cajas de válvulas, su trayectoria y su elevación de terreno.

Se dibujó la red hidráulica dando congruencia en su trazo, identificando y ubicando las redes, líneas de conducción y acueductos reportando sus dimensiones, materiales y el estado en que se encuentran.

Como ya se señaló, fueron identificadas un total de 93 cajas de válvulas levantadas, de las cuales 4 se encontraban asfaltadas, 9 selladas, 47 cajas se encontraron azolvadas y 9 presentaron fugas en la fontanería. En la red de distribución, fueron identificadas tuberías de PVC hidráulico de 2 ½, 3 y 4 pulgadas predominando la de 3” en toda la red, además se cuenta con tubería de 6” de diámetro entre conexiones de pozos a tanques y como acueductos que sirven a la red de distribución en lugares alejados.

Actualmente el sistema se abastece de tres pozos profundos distribuidos dentro de la localidad, cada uno de estos sistemas de bombeo cuenta con una estación de cloración inyectando hipoclorito de sodio directamente al tren de descarga de los bombeos. Es desde estos pozos donde se extrae y da suministro directamente a la red de distribución, es decir, no cuentan con algún tipo de almacenamiento en operación; así mismo dentro de la localidad se tienen cuatro tanques de almacenamiento los cuales no se encuentran en operación.

Una vez analizada y procesada la totalidad de infraestructura que comprende el sistema de agua, se realizaron ajustes con ayuda del personal encargado de operar el sistema, verificando que no existiesen discrepancias en la representación gráfica plasmada en el plano general el cual se muestra a continuación.

### III.13 ELABORACIÓN DE PLANOS DIGITALIZADOS DEL CATASTRO.

Contando con la información revisada y autorizada se procedió a elaborar el plano base, en el cual se representa la totalidad del área en estudio. Debido al tamaño de Todos Santos, el plano general se representa en escala 1:7,500, y sobre este mismo se representa la información en escala 1: 2,000. Se presenta en este capítulo el plano llave ubicando en el mismo los 9 planos en el que se integra la información correspondiente al catastro de redes hidráulicas.



Las capas de los planos fueron cuidadosamente revisadas con el objetivo de contar con un dibujo limpio y fácil de visualizar, de igual manera se utilizó diferentes colores y calidades de línea, con el objetivo de diferenciar la infraestructura plasmada. Cada uno de los planos cuenta con cuadro de simbología así como croquis de micro y macro localización e información general.

Dentro del informe digital se presentan los archivos DWG donde se pueden ver los planos en AutoCAD. Cada uno de ellos se encuentra geo referenciado y puede ser impreso en la escala que le corresponda.

### III.14 GENERACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA EL SIG.

Los sistemas de información geográfica GIS Geographic Information System por sus siglas en inglés, son una herramienta para trabajar con diferentes tipos de datos ya sean textos, numéricos, alfanuméricos, fotografías, etc. los cuales tengan una posición geográfica.

Para el caso del presente estudio, la información generada en el SIG contiene todos los elementos de las redes hidráulicas de Todos Santos, dentro de este modelado se pueden consultar datos a través del gráfico georeferenciado y viceversa según la necesidad del usuario.

El software QGIS el cual permite la creación de mapas con numerosas capas que pueden ser ensambladas bajo diferentes formatos, dependiendo de la aplicación. Para el presente capítulo se presenta el Sistema de Información Geográfica del sistema hidráulico de agua.

La base para la migración de los datos se realizó desde los planos formato DWG generados en el capítulo anterior los cuales muestran la totalidad de infraestructura correspondiente al sistema de agua de Todos Santos, de igual manera dentro de este SIG se integra la información recabada en campo producto del catastro, es decir, el total de las fichas de inspección de las cajas de válvulas, e información de las estructuras especiales como tanques y fuentes de abastecimiento que conforman el sistema hidráulico.

El software es de licencia libre por lo que para descargarlo únicamente es necesario ingresar a stio <https://qgis.org/es/site/> y descargar la versión que se adapte a las condiciones del equipo utilizado.

Dentro del presente expediente, se presenta de manera digital la carpeta llamada “Todos Santos” la cual, una vez descargado el QGIS, desde el ordenador, debe ser copiada y pegada en el disco C –del disco duro- del donde se quiera instalar el sistema. Para ingresar al SIG del sistema hidráulico de Todos Santos, hay que ingresar en la carpeta “Archivos QGZ” y abrir el archivo llamado “Agua potable”.

Esta carpeta contiene la totalidad de la información correspondiente al catastro del presente estudio, de manera gráfica y georeferenciada es posible acceder a los datos y conocer las características del elemento en cuestión.