



**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL**

**ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
COMO HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN PARA LOS SERVICIOS DE
DRENAJE, AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO
GUACARA, ESTADO CARABOBO**

AUTOR(ES):

Acuña Jesús

García Henry

TUTOR: Ing. Adriana Márquez

Octubre de 2014.

1717
IT
R
CD



**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL**

**ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
COMO HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN PARA LOS SERVICIOS DE
DRENAJE, AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO
GUACARA, ESTADO CARABOBO**

AUTOR(ES):

Acuña Jesús

García Henry

TUTOR: Ing. Adriana Márquez

Octubre de 2014.



CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Los abajo firmantes, Miembros del Jurado designado para estudiar el Trabajo Especial de Grado titulado: “ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA COMO HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN PARA LOS SERVICIOS DE DRENAJE, AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO GUACARA, EDO. CARABOBO.”; realizado por los bachilleres: Jesús Manuel Acuña Vazquez C.I. 19.472.690 y Henry Alexander García Meza C.I. 19.132.688, hacemos constar que hemos revisado y aprobado dicho trabajo.

Presidente del Jurado
Adriana Márquez.
C.I: 12.604.007

Miembro del Jurado
Maryelvi Jiménez.
C.I: 13.509.123

Miembro del Jurado
Ing. Daniel Carrión.
C.I: 13.601.148

Bárbula, Octubre del 2014

DEDICATORIA

Jesús Acuña

Este trabajo está dedicado a mi familia, que me ha apoyado a lo largo de toda mi carrera universitaria, a mi abuelo, que todos los días me acompaña y ayuda a avanzar en cada proyecto que emprendo, a mi abuela, que con su ejemplo de constancia me inspira a trabajar por cada una de mis metas, a mi madre, que ha estado conmigo en todos los momentos, en especial aquellos más difíciles dándome su aliento y energía para continuar, a mi hermana, quién me ha dado su apoyo y colaboración invaluable durante la realización de esta investigación, a mis demás familiares y a esos amigos que forman parte de la familia que he elegido tener quienes han colaborado en todo momento conmigo y mis proyectos.

Henry García

Este trabajo se lo dedico a toda mi familia, a mis padres que siempre estuvieron a mi lado en las buenas y en las malas brindándome su apoyo y fortaleza, a mi hermana que me hace ver el lado alegre de la vida, a mis abuelas que desde el cielo sé que me cuidan y me protegen cada paso que doy. Finalmente les dedico este trabajo a mis amigos, ellos que han estado conmigo desde que tengo uso de razón y que sin importar la distancia que nos separa hoy en día siguen brindándome su amistad. Y también aquellos con los que compartido toda mi carrera y que se han convertido en parte fundamental de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A Dios sobre todas las cosas, que nos ha permitido culminar con éxito toda nuestra investigación y que día a día nos permite continuar cada uno de los proyectos que emprendemos.

A nuestros familiares, amigos y seres queridos, que con su apoyo y colaboración han hecho posible la realización de todo nuestro trabajo especial de grado.

A nuestra tutora Ing. Adriana Márquez, que con su dedicación, tiempo e invaluables conocimientos, ha sabido guiar satisfactoriamente nuestra investigación siendo ejemplo de constancia y éxito para nuestras carreras.

A todos ustedes, gracias.

INDICE

INDICE	VI
INDICE DE FIGURAS.....	VIII
INDICE DE GRÁFICAS.....	XI
INDICE DE TABLAS.....	XII
INDICE DE ANEXOS.....	XIII
RESUMEN.....	XV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
EL PROBLEMA	3
Planteamiento del Problema.....	3
Formulación del Problema.....	5
Objetivos de la Investigación	6
<i>Objetivo General</i>	6
<i>Objetivos Específicos</i>	6
Justificación.....	7
Delimitaciones	8
CAPÍTULO II	9
MARCO TEORICO	9
Antecedentes de la Investigación.....	9
Bases Teóricas	11
CAPÍTULO III.....	14
MARCO METODOLÓGICO	14
Tipo de Investigación.....	14
Diseño de la Investigación.....	14
Población y Muestra	15
Descripción Metodológica	16
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	18
Fases de la Investigación	19
1. <i>Fase Diagnóstico</i>	20
2. <i>Fase de Recolección de Datos</i>	21
3. <i>Fase de Procesamiento de Datos</i>	24
CAPÍTULO IV	40
ANÁLISIS DE RESULTADOS	40
CONCLUSIONES.....	62

RECOMENDACIONES.....	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65
ANEXOS.....	67

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 Mapa Político del Municipio Guacara, Estado Carabobo. Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. (IGVSB, 2014)</i>	20
<i>Figura 2 Ubicación de las Cartas Topográficas que conforman el Municipio Guacara. Acuña, García. (2014)</i>	21
<i>Figura 3 Imagen espacial del municipio Guacara con nuevas estructuras viales. Google Earth (2014)</i>	23
<i>Figura 4 Ícono del software ArcMap. Esri, ArcGIS 10.1</i>	24
<i>Figura 5 Cuadro de diálogo para crear mapa en blanco en ArcMap. Esri, ArcGIS 10.1</i>	25
<i>Figura 6 Cuadro de diálogo para añadir datos. Esri, ArcGIS 10.1</i>	25
<i>Figura 7 Cuadro de diálogo para añadir carpeta con cartas topográficas. Esri, ArcGIS 10.1</i>	26
<i>Figura 8 Cuadro de diálogo para ubicar la carpeta donde están contenidas las cartas topográficas. Esri, ArcGIS 10.1</i>	26
<i>Figura 9 Cuadro de diálogo de selección de cartas topográficas. Esri, ArcGIS 10.1</i>	26
<i>Figura 10 Carta topográfica adjuntada al espacio de trabajo. Esri, ArcGIS 10.1</i>	27
<i>Figura 11 Añadir barra de geo-referenciación al espacio de trabajo. Esri, ArcGIS 10.1</i>	27
<i>Figura 12 Añadir puntos de control para geo-referencia. Esri, ArcGIS 10.1</i>	28
<i>Figura 13 Añadir un punto de control con coordenadas conocidas. Esri, ArcGIS 10.1</i>	28
<i>Figura 14 Asignar un sistema de coordenadas a la imagen geo-referenciada. Esri, ArcGIS 10.1</i>	28
<i>Figura 15 Selección del sistema de coordenadas. Esri, ArcGIS 10.1</i>	29
<i>Figura 16 Abrir el catálogo para crear un archivo. Esri, ArcGIS 10.1</i>	29
<i>Figura 17 Conectar con carpeta para crear el archivo. Esri, ArcGIS 10.1</i>	30
<i>Figura 18 Seleccionar el archivo donde se edita el proyecto. Esri, ArcGIS 10.1</i>	30
<i>Figura 19 Selección del archivo shapefile a crear. Esri, ArcGIS 10.1</i>	30
<i>Figura 20 Creación del archivo shapefile. Esri, ArcGIS 10.1</i>	31

<i>Figura 21 Edición del sistema de coordenadas del nuevo archivo shapefile. Esri, ArcGIS 10.1.</i>	31
<i>Figura 22 Selección del sistema de coordenadas. Esri, ArcGIS 10.1.</i>	32
<i>Figura 23 Selección de la referencia espacial. Esri, ArcGIS 10.1.</i>	32
<i>Figura 24 Selección de sistema de coordenadas con referencia espacial por hemisferio. Esri, ArcGIS 10.1.</i>	32
<i>Figura 25 Zona de geo-referencia para el estado Carabobo. Esri, ArcGIS 10.1.</i>	33
<i>Figura 26 Añadir atributos a un archivo shapefile. Esri, ArcGIS 10.1.</i>	33
<i>Figura 27 Añadir una etiqueta o característica al shapefile. Esri, ArcGIS 10.1.</i>	34
<i>Figura 28 Asignar nombre y característica del atributo del shapefile. Esri, ArcGIS 10.1.</i>	34
<i>Figura 29 Comenzar la edición del shapefile. Esri, ArcGIS 10.1.</i>	35
<i>Figura 30 Editar el shapefile de curvas de nivel. Esri, ArcGIS 10.1.</i>	35
<i>Figura 31 Asignar una cota a la curva de nivel que será digitalizada. Esri, ArcGIS 10.1.</i>	35
<i>Figura 32 Inicio de digitalización de curva de nivel. Esri, ArcGIS 10.1.</i>	36
<i>Figura 33 Finalizar edición de curva de nivel. Esri, ArcGIS 10.1.</i>	36
<i>Figura 34 Finalizar la edición del archivo shapefile. Esri, ArcGIS 10.1.</i>	36
<i>Figura 35 Guardar cambios en la edición del archivo shapefile. Esri, ArcGIS 10.1.</i>	37
<i>Figura 36 Archivo .xlsx con coordenadas de puntos levantados en campo. Excel, Microsoft office 2014.</i>	37
<i>Figura 37 Añadir la base de datos creada al espacio de trabajo en ArcMap. Esri, ArcGIS 10.1.</i>	38
<i>Figura 38 Ubicar el archivo .xlsx en el equipo. Esri, ArcGIS 10.1.</i>	38
<i>Figura 39 Añadir archivo ya ubicado en la base de datos. Esri, ArcGIS 10.1.</i>	38
<i>Figura 40 Editar el sistema de coordenadas con el cual serán exportados los puntos del levantamiento. Esri, ArcGIS 10.1.</i>	39
<i>Figura 41 Aparición de los puntos levantados sobre el mapa base topográfico en el espacio de trabajo. Esri, ArcGIS 10.1.</i>	39
<i>Figura 43 Mapa de bocas de visitas levantadas del municipio Guacara. Acuña, García (2014)</i>	52
<i>Figura 44 Mapa de las bocas de visita editada del municipio Guacara. Acuña, García (2014)</i>	53

<i>Figura 45 Mapa de sumideros del municipio Guacara. Acuña, García (2014)</i>	54
<i>Figura 46 Mapa topográfico del Municipio Guacara. Acuña, García (2014)</i>	55
<i>Figura 47 Mapa Hidrográfico del municipio Guacara. Acuña, García (2014)</i>	56
<i>Figura 48 Mapa del acueducto principal del municipio Guacara. Acuña, García (2014)</i>	57
<i>Figura 49 Mapa de sistema de colectores del municipio Guacara. Acuña, García (2014)</i>	58
<i>Figura 50 Mapa de la red vial del municipio Guacara. Acuña, García (2014)</i>	59
<i>Figura 51 Mapa catastral zonificado del municipio Guacara. Acuña, García (2014)</i>	61

INDICE DE GRÁFICAS

<i>Gráfico 1 Actualización de la red vial del municipio Guacara. Acuña, García (2014)</i>	42
<i>Gráfico 2 Tipo de vialidad que se actualizo en la base de dato Acuña, García (2014)</i>	42
<i>Gráfico 3 Sumideros levantados en periodo de recolección de datos. Acuña, García.(2014).</i>	45
<i>Gráfico 4 Porcentaje de sumideros de ventana y rejilla levantados en el Municipio Guacara. Acuña, García (2014)</i>	45
<i>Gráfico 5 Cantidad de bocas de visita levantados durante el periodo de recolección de datos. Acuña, García. (2014).</i>	47
<i>Gráfico 6 Cantidad de bocas de visita levantadas en cada sector del municipio Guacara. Acuña, García. (2014).</i>	49

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Clasificación de la vialidad de municipio Guacara. Bello, Martínez (2013)</i>	41
<i>Tabla 2 Actualización y clasificación de la vialidad de municipio Guacara. Acuña, García (2014)</i>	41
<i>Tabla 3 Clasificación de la redes de Agua Potable. Bello, Martínez (2013)</i>	43
<i>Tabla 4 Características del Sistema de Acueducto principal del Municipio Guacara. Acuña, García (2014)</i>	43
<i>Tabla 5 Clasificación de drenajes de Agua de Lluvia. Bello, Martínez (2013)</i>	44
<i>Tabla 6 Clasificación de redes de cloacas. Bello, Martínez (2013)</i>	46
<i>Tabla 7 Atributo del catastro del municipio Guacara. Acuña, García (2014)</i>	60

INDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1 Solicitud de acceso a planos e información de redes de servicios dirigida a la Alcaldía del municipio Guacara. Acuña y García. (2014).</i>	68
<i>Anexo 2 Solicitud de acceso a planos e información de redes de servicios dirigida a HIDROCENTRO. Acuña y García. (2014).</i>	69
<i>Anexo 4 Carta topográfica 6646-IV-SO expedida por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. (IGVSB).</i>	71
<i>Anexo 5 Carta topográfica 6646-IV-NO expedida por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. (IGVSB).</i>	71
<i>Anexo 6 Carta topográfica 6646-III-NE expedida por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. (IGVSB).</i>	72
<i>Anexo 7 Carta topográfica 6646-III-NO expedida por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. (IGVSB).</i>	72
<i>Anexo 8 Carta topográfica 6646-IV-SE expedida por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. (IGVSB).</i>	73
<i>Anexo 9 Carta topográfica 6646-IV-NE expedida por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. (IGVSB).</i>	73
<i>Anexo 10 Atributos de bocas de visita. Acuña y García. (2014).</i>	74
<i>Anexo 10 Atributos de bocas de visita. Acuña y García. (2014).</i>	75
<i>Anexo 10 Atributos de bocas de visita. Acuña y García. (2014).</i>	76
<i>Anexo 10 Atributos de bocas de visita. Acuña y García. (2014).</i>	77
<i>Anexo 11 Atributos de las bocas de visita editadas. Acuña y García. (2014).</i>	83
<i>Anexo 12 Atributos de sumideros de rejilla. Acuña y García. (2014).</i>	87
<i>Anexo 13 Atributos de sumideros de ventana. Acuña y García. (2014).</i>	88
<i>Anexo 14 Sectores del Municipio Guacara. Alcaldía de Guacara - Dirección de Catastro.</i>	89
<i>Anexo 14 Sectores del Municipio Guacara. Alcaldía de Guacara - Dirección de Catastro.</i>	90
<i>Anexo 15 Sectores del Municipio Guacara, Zona Norte. Alcaldía de Guacara - Dirección de Catastro.</i>	91
<i>Anexo 16 Croquis de levantamiento de puntos en diversos sectores del municipio (Lista de cotejo). Acuña y García. (2014).</i>	92

<i>Anexo 17 Croquis de levantamiento de puntos en diversos sectores del municipio (Lista de cotejo). Acuña y García. (2014).</i>	92
<i>Anexo 18 Croquis de levantamiento de puntos en diversos sectores del municipio (Lista de cotejo). Acuña y García. (2014).</i>	93
<i>Anexo 19 Croquis de levantamiento de puntos en diversos sectores del municipio (Lista de cotejo). Acuña y García. (2014).</i>	93
<i>Anexo 20 Croquis de levantamiento de puntos en diversos sectores del municipio (Lista de cotejo). Acuña y García. (2014).</i>	94
<i>Anexo 21 Croquis de levantamiento de puntos en diversos sectores del municipio (Lista de cotejo). Acuña y García. (2014).</i>	94
<i>Anexo 22 Croquis de levantamiento de puntos en diversos sectores del municipio (Lista de cotejo). Acuña y García. (2014).</i>	95
<i>Anexo 23 Croquis de levantamiento de puntos en diversos sectores del municipio (Lista de cotejo). Acuña y García. (2014).</i>	95
<i>Anexo 24 Levantamiento con GPS GARMIN, sector Ciudad Alianza, Guacara. Acuña y García. (2014).</i>	96
<i>Anexo 25 Boca de visita levantada, sector El Samán, Guacara. Acuña y García. (2014).</i>	96
<i>Anexo 26 Levantamiento de puntos en el sector Loma Linda, Guacara. Acuña y García.</i>	97
<i>Anexo 27 Levantamiento de puntos en el sector Ciudad Alianza, Guacara. Acuña y García. (2014).</i>	97
<i>Anexo 28 Levantamiento de puntos en el sector Ciudad Alianza, Guacara. Acuña y García. (2014).</i>	98
<i>Anexo 29 Levantamiento de puntos en el sector Loma Linda, Guacara. Acuña y García. (2014).</i>	98



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL



**ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
COMO HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN PARA LOS SERVICIOS DE
DRENAJE, AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO
GUACARA, ESTADO CARABOBO**

Autor (es): Jesús Acuña, Henry García.

Tutor: Adriana Márquez.

Octubre de 2014.

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación, consistió en elaborar un sistema de información geográfica geo-referenciada, el cual contiene información acerca de sistemas de saneamiento, acueductos y drenajes, información topográfica, hidrográfica, vial y catastral, recabada por medio de recopilación de documentos, planos, investigaciones anteriormente desarrolladas y visitas efectuadas al municipio.

El contenido del sistema de información geográfica (SIG) que se despliega en la investigación, es un gran complemento a la información que en la actualidad se maneja sobre el municipio, debido a que engloba una gama diversa y cuantiosa de información correspondiente a sistemas de servicios en general, topografía, hidrografía y el sistema catastral del municipio Guacara, adjuntando la información ya existente con información actual en un solo archivo accesible y editable a futuro.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo idóneo de la población está tácitamente ligado a un buen sistema de planificación, sin embargo al momento de articular la planificación de cualquier zona, se deben tener en cuenta amplios aspectos en lo que respecta a servicios requeridos por la población. Una planificación ideal y óptima dependerá principalmente de la cantidad de información que se maneje al momento de efectuar o establecer dicha planificación.

A través de los sistemas de información geográfica (SIG), es posible manejar una amplia gama de información, que puede ser geo-referenciada y editada como se desee o requiera, la cual es de gran utilidad al momento de establecer una planificación ideal en lo que concierne a la prestación, administración y distribución de recursos y servicios que se manejan en una zona.

El SIG constituye una herramienta ideal para manejar y editar toda la información que se posee del municipio Guacara en cuanto a hidrografía y topografía del sector, sistemas de saneamiento en general, manipulando información que contempla las redes de distribución de agua potable que abastecen a los sectores del municipio y sus sistemas de recolección de aguas servidas, la red vial y sistemas de drenaje con los cuales se cuenta en las diferentes zonas, además de una amplia escala en cuanto a las características que describen cada uno de los ítems mencionados.

Con el apoyo del Centro de Investigaciones Hidrológicas y Ambientales de la Universidad de Carabobo (CIHAM-UC), se desarrolló la investigación que contempla un sistema de información geográfica geo-referenciada, con información correspondiente a las características que describen los sistemas de saneamiento, hidrografía, topografía, vialidad y catastro del municipio Guacara en el estado

Carabobo, con el fin de que está pueda ser empleada por los entes encargados de la administración y prestación de servicios, en la planificación, optimización y construcción para los sectores donde no se poseen.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

El agua es un recurso natural indispensable para los seres vivos, que cubre las tres cuartas partes de la superficie del planeta tierra, sin embargo menos de un tres por ciento de esta cifra corresponde a agua dulce apta para el consumo, lo cual agudiza la necesidad de preservar este vital líquido, evitando así su contaminación y uso inadecuado. En la actualidad es conocido que alrededor de mil millones de personas no cuentan con acceso al agua potable para uso habitual, lo cual genera un dramático desbalance en las poblaciones a nivel global, ya que mientras existe la necesidad latente de este recurso hídrico en algunas zonas, en otros lugares es derrochado y contaminado cada día. (ONU, 2012).

Venezuela no escapa a esta realidad mundial, hoy en día existen diversos lugares del país donde el acceso al agua potable es limitado y en algunos casos nulo, ocasionando esto innumerables inconvenientes a las poblaciones que habitan en dichas zonas, esto ocurre generalmente en urbanismos que no han sido planificados, lo que origina otro problema incorporado al existente, ya que el agua que ha sido utilizada no es dispuesta adecuadamente, siendo descargada en algunos casos en fuentes naturales al no poseer sistemas de saneamiento apropiado, lo que ocasiona la contaminación de estas.

En el estado Carabobo, existe gran demanda en lo que respecta al consumo de agua potable, debido a que es el tercer estado del país con mayor cantidad de población, según indica el Instituto Nacional de Estadística (INE) en el último censo realizado en 2011, Guacara es uno de los municipios más poblados del estado, sin embargo, este cuenta con poca información geográfica geo-referenciada, la cual permite conocer las redes de los sistemas de abastecimiento, recolección y drenajes existentes en la entidad y establecer una planificación ideal de estos sistemas en las zonas carentes de ellos.

De no contar con un sistema de información geográfica geo-referenciada a futuro, no podrá establecerse en el municipio un sistema eficaz y adecuado para la recolección de las aguas que ya hayan sido usadas y aquellas que provienen de las precipitaciones, no se tendrá control sobre aquellas zonas donde se requieran redes de drenajes y de saneamiento, propiciándose así una tasa de crecimiento urbanístico no planificado, que agudizará la problemática referente a la contaminación por inadecuada disposición de las aguas, las inundaciones debido a la ausencia de drenajes y la demanda insatisfecha de consumo de agua potable en algunos sectores.

El conocimiento y la disposición de la red catastral del municipio en un mapa de fácil acceso y edición, otorga información muy valiosa al momento de estimar la distribución de los recursos en la zona y orienta a una planificación eficaz en cuanto a la proyección de redes de saneamiento inexistentes en algunos sectores que pueden ser ejecutadas. Al igual que los mapas geo-referenciados de sectores y catastro, los mapas topográficos e hidrográficos conceden una data muy variada en cuanto al comportamiento del terreno y los recursos hídricos del municipio se refiere, permitiendo programar un sistema de explotación de recursos a futuro adecuado y debidamente planificado y conocer las zonas vulnerables a inundaciones que podrían proporcionar los puntos con cotas relativamente bajas en el municipio aunado a la ausencia o insuficiencia de la red de drenaje.

Con el apoyo del Centro de Investigaciones Hidrológicas y Ambientales de la Universidad de Carabobo, (CIHAM-UC) será desarrollado el presente trabajo de investigación, aplicando un sistema de información geográfica, (SIG) a través del cual se realizará la planificación de la prestación de los servicios de drenaje, agua potable y saneamiento en el municipio Guacara en el estado Carabobo, apoyándose en el uso de un software de gran utilidad, como es el caso de ArcGIS y sus herramientas, que permiten digitalizar las cartografías existentes de la zona y sus adyacencias, siendo geo-referenciadas y a su vez vinculadas a las redes de servicios con los que cuenta la población del lugar, lo cual brinda una valiosa herramienta en el ámbito de planificación y ejecución de las redes de servicios correspondientes a urbanismos existentes y zonas de futuro desarrollo de la entidad carabobeña, al permitir que pueda ser editada y actualizada en próximos estudios con el fin de otorgar un sistema de información geográfica geo-referenciada completo y vigente en el municipio.

Formulación del Problema

¿Cuál es la solución que puede otorgarse a la escasez de información sistematizada que existe en las zonas del municipio Guacara?

¿Cómo pueden conocerse las posibles zonas inundables debido al tránsito y estancamiento de las aguas provenientes de la precipitación en el municipio?

¿De qué manera pueden ser resueltos los problemas y dificultades existentes en el sistema de servicio de drenaje, agua potable y saneamiento?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Elaborar un sistema de información geográfica como herramienta de planificación para los servicios de drenaje, agua potable y saneamiento del municipio Guacara, estado Carabobo.

Objetivos Específicos.

1. Describir las características sanitarias de las comunidades, redes de distribución de agua potable, recolección de aguas servidas y drenaje de aguas de lluvia en el municipio Guacara, estado Carabobo.
2. Realizar un mapa base topográfico y de comunidades en el municipio Guacara, estado Carabobo.
3. Elaborar una herramienta con la tecnología SIG para realizar el catastro de la red de distribución de agua potable, recolección de aguas servidas, drenaje de aguas de lluvia y censo de comunidades en el municipio Guacara, estado Carabobo.

Justificación

La implementación de un sistema de información geográfico geo-referenciado representa una herramienta de gran aporte en el estudio de mejoramiento y planificación de sistemas de servicios de drenaje, agua potable y saneamiento para comunidades existentes y futuras respectivamente, otorgando de esta manera innumerables beneficios en la satisfacción de las necesidades que presenta la población del municipio Guacara.

El manejo de software de información geo-referenciada, proporciona amplios conocimientos en materia geográfica y topográfica, que pueden unificarse a información hidráulica existente, a fin de obtener un sistema cartográfico completo y diverso de las comunidades en general.

El uso de un software de sistema de información geográfica geo-referenciada, como es el caso del ArcGIS, permite la unificación de datos e información, que puede ser editada y complementada a futuro, a fin de obtener cartas cartográficas más completas y detalladas que otorguen una densa información, contribuyendo así al desarrollo eficaz y planificado, que evite el uso inadecuado de los servicios y el acceso a aquellas comunidades que lo ameriten.

Delimitaciones

Los estudios que se desarrollan, están comprendidos en un período de diez (10) meses, iniciando en diciembre de 2013 y culminando en septiembre de 2014, calificando como estudios de corte temporal, estableciendo las actividades de planificación durante dicho período.

La investigación se enmarca en el municipio Guacara, del estado Carabobo, dando continuidad al trabajo de grado “Efectos de la implementación de un sistema de información geográfica para la planificación de la prestación de los servicios de drenaje, agua potable y saneamiento en el municipio Guacara, estado Carabobo” presentado en abril de 2013, evaluando así el uso de un sistema de información geográfica geo-referenciada, que permita establecer una red adecuada en lo que respecta a los sistemas de saneamiento, prestación de servicios de drenajes y agua potable en la zona, no contempla diseño de sistemas de saneamiento inexistentes, sustitución de las redes, redistribución y optimización de los sistemas de saneamiento existentes en la zona.

El SIG permitirá trazar y geo-referenciar las curvas de nivel y cauces de ríos existentes en el municipio y zonas adyacentes que den origen a un mapa base topográfico sin describir características esenciales como caudal, velocidad, pendiente y profundidad. De igual forma se establecerá el catastro del municipio de manera sectorizada sin contemplar las parcelas en forma particular.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

Antecedentes de la Investigación

BELLO, Carelys. MARTÍNEZ, Andreina. (2013). Efectos de la Implementación de un Sistema de Información Geográfica para la Planificación de la Prestación de los Servicios de Drenaje, Agua Potable y Saneamiento en el Municipio Guacara, Estado Carabobo. La investigación se realizó en base a información bibliográfica y datos recopilados en campo, con el fin de concebir un sistema de procesamiento que funcione con una base de datos confiable susceptible a la actualización de nuevas demandas de redes de agua potable, sistemas de drenaje y saneamiento, que permita establecer un diagnóstico de las condiciones de sistemas existentes y a su vez aumentando la variedad de planos y amplificación de cartografía temática en el municipio de estudio.

La investigación aportó una variable base de datos que engloba diversos aspectos del municipio en mapas a través de sistemas de información geográficos geo-referenciados, esto permitió contar con una data base de sectores, parcelas, vialidades y sistemas de saneamiento muy diversa que puede ser editada con fines de actualización o corrección.

FRAGOSO S, Lucio. RUIZ Z, Jaime. JUAREZ L, Bruno. (2013). El Sistema para Control y Gestión de Redes de Agua Potable de dos Localidades de México. La investigación se enmarca en el desarrollo de un sistema de información geográfica geo-referenciada que permite establecer una base de datos, para la recopilación de información, con el propósito de actualizar y digitalizar el sistema, que permite gestionar, evaluar y distribuir agua a las localidades, basándose en investigaciones bibliográficas y visitas de campo, con el fin de implementar nuevas tecnologías en el sistema de redes y tuberías para próximos desarrollos de las localidades en estudio.

Este trabajo de investigación contribuyó a la obtención de información digital actual de los sistemas de distribución de agua potable, lo cual proporcionó el desarrollo de nuevas tecnologías que permitan facilitar la estimación de sistemas de redes de servicios de agua potable encaminadas a futuras poblaciones o zonas en desarrollo próximo.

RAMÍREZ S, Maurice. (2006). El Modelo de Simulación de Redes de Agua Potable Basado en Software Libre. El modelo propuesto por Ramírez, consiste en la implementación de un software libre, el cual hace posible la simulación de las redes de distribución de agua potable, con el fin de que los entes encargados tengan la posibilidad de conocer con anticipación el comportamiento dinámico que poseerán las redes, cualesquiera que sean sus variantes en el diseño. Toda la información utilizada se obtuvo a través de investigaciones bibliográficas, con el propósito de precisar los diversos aspectos que intervienen en los sistemas donde se establezca la simulación.

El desarrollo de nuevas tecnologías en el estudio y estimación de las redes de agua potable, fue uno de los aportes más resaltantes de esta investigación, esta nueva tecnología permite estimar en forma óptima la disposición de las redes de distribución, sin importar las variantes que estas posean en cuanto a sus

características y especificaciones de diseño, facilitando el trabajo de los entes encargados de su construcción y garantizando un buen diseño y funcionamiento de las mismas.

Bases Teóricas

Sistema de Información Geográfica (SIG)

Los sistemas de información geográficos (SIG) constituyen el conjunto de procedimientos diseñados para procesar la captura, recolección administración manipulación, transformación, análisis, modelamiento y graficación de información que tiene referencia en el espacio. (CEPAL, 2014).

ARCGIS

Es una completa plataforma de información que permite crear, analizar, almacenar y difundir datos, modelos, mapas y globos en 3D, poniéndolos a disposición de todos los usuarios según las necesidades de la organización. (ESRI, 2010).

Sistema de Drenaje

Se define como sistema de drenaje de una vía como el dispositivo específicamente diseñado para la recepción, canalización y evacuación de las aguas que puedan afectar directamente a las características funcionales de cualquier elemento integrante de la carretera. Dentro de esta amplia definición se distinguen diversos tipos de instalaciones encaminadas a cumplir tales fines, agrupadas en función del tipo de aguas que pretenden alejar o evacuar, o de la disposición geométrica con respecto al eje de la vía. (Bañón, L. 2010)

Sistema de Acueducto

Un sistema de abastecimiento de agua es aquel que recoge el agua desde la fuente de captación que puede ser una naciente u ojo de agua; un pozo o un río y la lleva, a través de tuberías, a cada una de las viviendas o hacia una fuente de uso público. Las fuentes públicas tienen como propósito abastecer a aquellas personas que no tienen agua en su casa.

El sistema de agua lo conforman los diferentes elementos y componentes de la obra física, así como las actividades que se realizan para el adecuado tratamiento, almacenamiento y distribución del agua.

El diseño, construcción y administración del acueducto se deben planificar con mucho cuidado para garantizar que el agua que llegue a la familia sea agua limpia y apta para el consumo humano. El sistema de abastecimiento tiene como beneficio adicional ahorro de tiempo y esfuerzo. (Sanabria, A. 2008).

Sistema de Saneamiento

Los sistemas de saneamiento convencionales generalmente son grandes estaciones con plantas de tratamiento centralizado de alta tecnología. En algunos casos, estos sistemas pueden ser eficientes, y de hecho en las décadas pasadas contribuyeron significativamente en el mejoramiento de la salud humana, así como también generaron menores impactos ambientales al momento de la descarga. Sin embargo, estos sistemas requieren grandes cantidades de agua, la cual al mezclarse con la excreta y residuos, genera como resultado volúmenes exorbitantes de aguas residuales altamente contaminantes. Las plantas de tratamiento centralizado tienen además otras desventajas, entre estas se encuentran: grandes costos para su construcción, operación, consumo de energía, químicos, requerimientos de profesionales técnicos calificados, así como la pérdida de muchos nutrientes en el aire o en rellenos sanitarios. Los sistemas de tratamiento de aguas residuales tienen un gran potencial para ser optimizados y ser más sostenibles mediante la reducción de uso del agua (p. ej. sistemas en seco) y

mejoramiento de la recuperación, reutilización de energía y nutrientes. (SSWN, 2013)

Redes de Distribución

Una red de distribución (que se denominará en lo sucesivo red) es el conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde tanques de servicio o de distribución hasta la toma domiciliaria o el hidrantes públicos. Su finalidad es proporcionar agua a los usuarios para consumo doméstico, público, comercial, industrial y para condiciones extraordinarias como el extinguir incendios. La red debe proporcionar este servicio todo el tiempo, en cantidad suficiente, con la calidad requerida y a una presión adecuada. Los límites de calidad del agua, para que pueda ser considerada como potable. (CONAGUA, 2007)

Mapa Topográfico

Representan con exactitud la topografía del terreno, mediante curvas de nivel o curvas topográficas que unen puntos de igual elevación con respecto al nivel del mar. Además de relieve muestra mediante símbolos o convenciones, rasgos geográficos como: ríos, lagos, montes, playas y rasgos culturales como cultivos, carreteras, líneas férreas, fronteras estatales, zonas urbanas, aeropuertos, entre otros. (Camargo, J.2011)

Catastro

El catastro es un registro administrativo dependiente del Estado en el que se describen los bienes, inmuebles rústicos, urbanos y de características especiales. Siendo el catastro la principal herramienta, donde se puede iniciar la gestión; desde su ubicación geo-espacial pasando por la recopilación de información geográfica hasta la elaboración de proyectos de futuro. (IGVSB, 2014).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Tipo de Investigación

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así y valga la redundancia describir lo que se investiga. (Dankhe, 1986).

La investigación en estudio, es de tipo descriptiva. Describe las características de las comunidades en cuanto a redes de distribución de agua potable, recolección de aguas servidas, drenaje de aguas de lluvia, topografía y los cauces que transitan en la zona, permitiendo la elaboración y actualización de cartografías que conforman un sistema de información geográfica del municipio Guacara, del estado Carabobo.

Diseño de la Investigación.

La investigación experimental, es aquella en la que el investigador controla y manipula deliberadamente las condiciones que determinan la aparición del fenómeno. Un experimento supone un cambio provocado en el valor de una variable independiente y

observar el efecto que este cambio produce en otras variables dependientes. (Bisquerra, R. 2003).

Una investigación documental, es aquella que se basa en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos u otros tipos de documentos. (Arias, F. 2006).

La investigación de campo, consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna. (Arias, F. 2006)

El proyecto factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; pueden referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades. (UPEL, 2006)

En relación a los objetivos establecidos y con la finalidad de cumplir con las metas fijadas, el presente trabajo de grado está enmarcado en la metodología de la investigación no experimental tipo mixta, (campo y documental), bajo la modalidad de un proyecto factible, ya que la recolección de datos que se obtendrán en campo y a través de investigaciones previas desarrolladas no serán manipulados y dicha investigación permite describir y analizar la situación actual del sistema de servicios de saneamiento del municipio Guacara del estado Carabobo.

Población y Muestra

La población o universo se refiere al conjunto para el cual serán válidas las conclusiones que se obtengan: a los elementos o

unidades (personas, instituciones o cosas) involucradas en la investigación. (Morales, 1994).

La muestra se define como un “subconjunto representativo de un universo o población” (Morales, 1994).

La muestra probabilística representa un subgrupo de la población donde todas tienen la posibilidad de ser elegidas. Estas muestras solo funcionan cuando conocemos todo el listado del universo. Las mismas se clasifican en: al azar simple, estratificado o por racimos. (Palma, L. 2011).

La muestra probabilística por racimos, representa un subgrupo en el que las unidades de análisis se encuentran encapsuladas en determinados lugares físicos. (Hernández, S. 2003)

En la investigación que se presenta, se posee una población que corresponde a todos los sectores que ostenten redes de acueductos, cloacas y drenajes, con una muestra probabilística por racimos, debido a que se tomarán zonas de muestreo para efectuar el análisis o implementación de dichas redes a partir de información obtenida directamente en campo o suministrada por HIDROCENTRO y la Alcaldía de Guacara para el caso de las redes de servicios, digitalización de cartografías con información hidrográfica y topográfica que contiene curvas de nivel a intervalos de 20 metros y cauces propios de la zona adquiridas a través del IGVSB a una escala de 1:25.000 y fracciones de información catastral conferida por la Dirección de Catastro de la Alcaldía de Guacara en el municipio Guacara del estado Carabobo.

Descripción Metodológica

- Documentación bibliográfica, basada principalmente en observación documental existente que permitió conocer las condiciones actuales del

municipio, en el ámbito que compete a las redes de servicio, topografía e hidrografía del municipio Guacara, estado Carabobo.

- Obtención de cartografías del municipio Guacara, estado Carabobo, que contemplen en su totalidad el municipio a una escala de 1:25.000 a través del Instituto Geográfico Venezolano Simón Bolívar, (IGVSB).
- Obtención de la data base del municipio existente por medio de investigaciones desarrolladas previamente que ostentan información de las redes de servicios, sectores urbanos y rurales parcelados, vialidad y pozos o acuíferos en el municipio Guacara, estado Carabobo.
- Capacitación en el manejo de software ArcGIS y sus derivados a través de jornadas de instrucción dictadas por colaboradores del Centro de Investigaciones Hidrológicas y Ambientales de la Universidad de Carabobo (CIHAM-UC).
- Determinación de las zonas del municipio donde la información que se posee en cuanto a redes de servicio es poca o inexistente, a través de revisiones documentales previas, realizadas a investigaciones desarrolladas en el municipio, visitas a las instituciones y organismos competentes.
- Levantamiento en campo de puntos con GPS GARMIN 76, facilitado por el CIHAM-UC que contemple bocas de visita y drenajes con elevación de las zonas que fueron planteadas con las anteriores determinaciones.
- Construcción de mapa base topográfico, que contiene curvas de nivel a cada veinte (20) metros del municipio Guacara, estado Carabobo, usando el

software ArcGIS a través de la digitalización de las cartas obtenidas previamente en el IGVSB.

- Realizar el mapa base de comunidades del municipio Guacara, estado Carabobo, usando el software ArcGIS.
- Elaborar el catastro del municipio sobre el mapa base de comunidades, donde se pueda establecer relación directa entre el sector que se esté estudiando, la zona catastral según el uso y el número catastral que esta posea, mediante el uso del software ArcGIS.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas de obtener información. (Arias, 1999).

Para obtener los datos e información relacionada en la presente investigación se usara la técnica de observación directa.

La observación directa es la inspección y estudio realizado por el investigador, mediante el empleo de sus propios sentidos, especialmente el de la vista, con o sin ayuda de aparatos técnicos, de las cosas y hechos de interés social, tal como tienen lugar espontáneamente en el tiempo en el que acaecen y con arreglo a las exigencias de la investigación científica. (Sierra, 1991).

La lista de cotejo es una herramienta que se puede utilizar para observar sistemáticamente un proceso a través de una lista de preguntas cerradas. (Balestrini, 1998).

En la presente investigación se elaboró un listado detallado de las características específicas que corresponden a redes de servicios, topografía, hidrografía, vialidad e información catastral.

Tabla 1: Variables a Evaluar en el Diagnóstico

Técnica	Instrumento
Observación Directa	Lista de Cotejo

Nota: Acuña y García, (2014).

Fases de la Investigación

El análisis de datos describe las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan: clasificación, registro, tabulación y codificación si fuese el caso. (Arias, 1999)

Para ejecutar la investigación, es necesario cubrir cada una de las diversas fases que esta contempla, a través de un proceso que nos permita identificar, recolectar, procesar y finalmente analizar la información que se obtiene. Dichas fases pueden ser establecidas de la siguiente manera:

1. Fase de Diagnóstico
2. Fase de Recolección de Datos
3. Fase de Procesamiento de Datos
4. Fase de Análisis de resultados

1. Fase Diagnóstico

En esta fase se procedió a la ubicación de todos los sectores donde se desarrollará la investigación y que forman parte del municipio Guacara, el cual limita con el estado Aragua, los municipios San Diego, Los Guayos, Puerto Cabello, San Joaquín y el Lago de Valencia. En la ilustración 1 se presenta la ubicación del municipio con sus linderos.

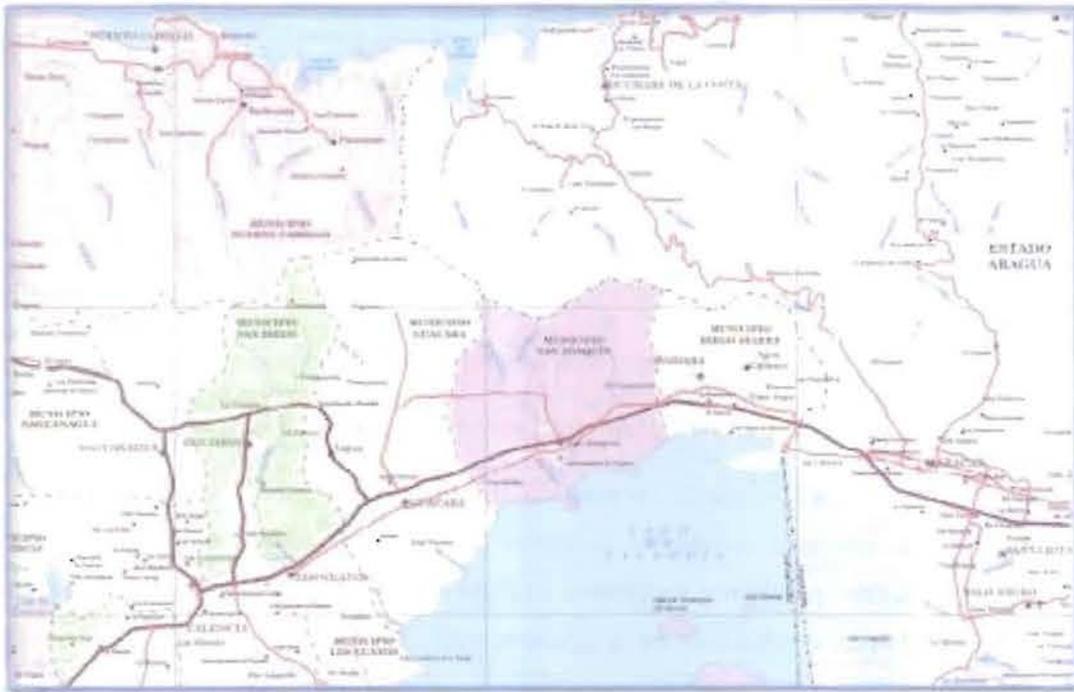


Figura 1 Mapa Político del Municipio Guacara, Estado Carabobo. Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. (IGVSB, 2014)

2. Fase de Recolección de Datos

Esta fase requiere recabar toda la información necesaria y disponible para el desarrollo del estudio, esta etapa de la investigación precisó la adquisición de las cartas topográficas de la zona ante el Instituto Geográfico Venezolano Simón Bolívar, información base catastral a través de la Dirección de Catastro de la Alcaldía de Guacara, planos y datos acerca de sistemas de servicios existentes y a proyectarse, proporcionados por HIDROCENTRO y la Alcaldía de Guacara, con el fin de digitalizar la información topográfica, hidrográfica, catastral y de servicios sanitarios contemplada en la investigación.

Mapas Topográficos

Las cartas topográficas usadas en la investigación, son oficiales del Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB) y contemplan curvas de nivel a cada 20 metros de altitud, en un rango que oscila entre los 420 y 1640 metros sobre el nivel del mar, en una escala de 1:25000 y con una data horizontal de La Canoa. A continuación en la ilustración 2 se presenta la ubicación exacta de las cartas adquiridas para la investigación.

6646-IV-NO	6646-IV-NE
6646-IV-SO	6646-IV-SE
6646-III-NO	6646-III-NE

*Figura 1 Ubicación de las Cartas Topográficas que conforman el Municipio Guacara.
Acuña, García. (2014).*

Mapas Hidrográficos

En las cartas topográficas oficiales del Instituto Geográfico Venezolano Simón Bolívar (IGVSB) se aprecian los diversos cauces de los ríos, así como sus afluentes, a una escala de 1:25000 y que contempla todo el municipio Guacara y zonas vecinas. Los principales ríos de la región donde se desarrolla la investigación son el río Guacara y el caño Las Tunitas.

Planos de Servicios de Drenaje, Agua Potable y Saneamiento

Estos planos fueron obtenidos directamente a través de HIDROCENTRO y la dirección de Desarrollo Urbano de la Alcaldía de Guacara en escalas variables. En estos se describen las redes de acueductos del municipio, los sistemas de drenaje y la red colectora de aguas servidas existente en los diversos sectores que lo conforman. Los planos también poseen información de proyectos de redes no existentes que serán ejecutadas las cuales también fueron procesadas en la investigación.

Levantamiento de Bocas de Visita y Drenajes con GPS

Por medio de visitas efectuadas al municipio se realizó el levantamiento de puntos pertenecientes a diversos sectores, el levantamiento se planificó a partir de la lista de cotejo establecida con anterioridad que refleja diversos croquis de zonas a visitar basados en sus cercanías y número de puntos a levantar admitiendo así la construcción de un cronograma de levantamiento. En los gráficos 1 y 2 se muestran los puntos levantados pertenecientes a sistemas de drenaje y bocas de visita respectivamente en el período de observaciones en el sector.

Información Catastral

La información contenida en la investigación en el ámbito catastral, proviene de la base de datos que maneja la Dirección de Catastro del municipio Guacara, y contempla el uso conferido a cada sector específico y el número catastral asignado por sectores en general, que fueron insertadas en un mapa base de sectores, con el fin de mostrar la información requerida en las tablas 2, 3 y 4.

Información Vial

A través de información recabada por medio del uso del software Google Earth, se obtuvo información vial perteneciente al municipio con actualizaciones vigentes a la fecha, que permitieron a través de la edición de la red vial existente obtener un mapa de la red vial del municipio actualizado.



Figura 2 Imagen espacial del municipio Guacara con nuevas estructuras viales. Google Earth (2014).

3. Fase de Procesamiento de Datos

Esta fase enmarca el proceso de digitalización de planos ejecutando el software ArcGIS en su aplicación ArcMap de toda la topografía e hidrografía recopilada mediante la fase previa de recolección de datos y la edición de información correspondiente a sistemas de redes de recolección de aguas servidas, acueductos, drenajes e información catastral del municipio Guacara, estado Carabobo.

Procesamiento de datos con ArcGIS Desktop 10.1

Para iniciar un proyecto de digitalización o edición en ArcGIS 10.1, es necesario conocer una serie de pasos previos que serán descritos a continuación a través de imágenes que faciliten la interpretación de los métodos en cuanto al manejo del software se refiere.

- **Hacer clic en el ícono de la aplicación ArcMap 10.1**

Esto nos permitirá acceder a la aplicación del ArcGIS 10.1 que necesitamos para efectuar la edición o la digitalización.

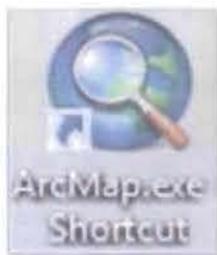


Figura 3 Ícono del software ArcMap. Esri, ArcGIS 10.1.

- **Iniciar un proyecto en blanco**

Se debe seleccionar el mapa en blanco que aparece sombreado en la parte superior izquierda del cuadro de diálogo que ejecuta el programa.

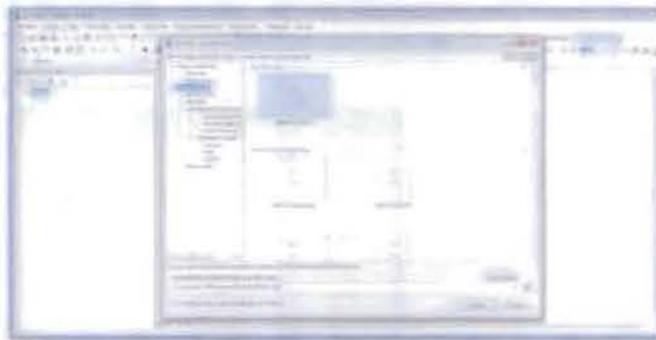


Figura 4 Cuadro de diálogo para crear mapa en blanco en ArcMap. Esri, ArcGIS 10.1.

- **Añadir cartas para la digitalización de curvas de nivel e información hidrográfica.**

A continuación se presenta en forma fotográfica los pasos a seguir para cargar las cartas topográficas en ArcMap que luego serán debidamente geo-referenciadas para poder usarlas como mapa base en la digitalización.



Figura 5 Cuadro de diálogo para añadir datos. Esri, ArcGIS 10.1.



Figura 6 Cuadro de diálogo para añadir carpeta con cartas topográficas. Esri, ArcGIS 10.1.

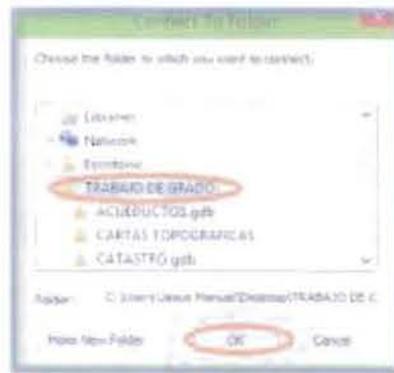


Figura 7 Cuadro de diálogo para ubicar la carpeta donde están contenidas las cartas topográficas. Esri, ArcGIS 10.1.

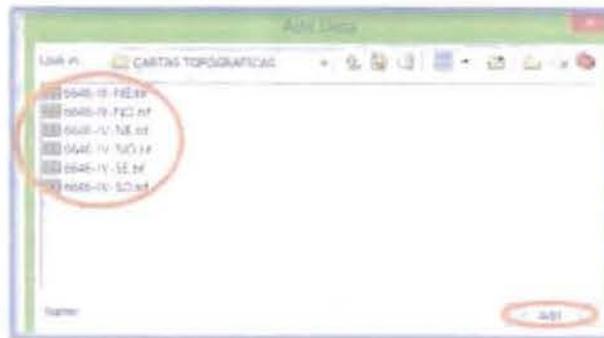


Figura 8 Cuadro de diálogo de selección de cartas topográficas. Esri, ArcGIS 10.1.



Figura 9 Carta topográfica adjuntada al espacio de trabajo. Esri, ArcGIS 10.1.

- **Geo-referenciar cartas topográficas**

Las cartas topográficas cuentan con una referencia de creación, esta debe ser modificada a depender del sistema de referencia en el cuál se quiera trabajar. Esta es una característica singular de cada proyecto a ejecutarse y para obtener una buena geo-referencia se recomienda trabajar con cuatro puntos base.

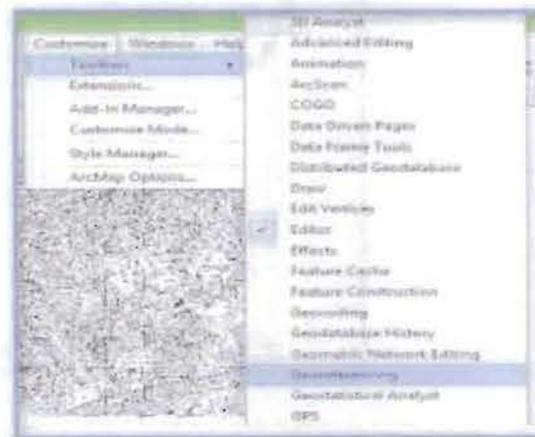


Figura 10 Añadir barra de geo-referenciación al espacio de trabajo. Esri, ArcGIS 10.1.



Figura 11 Añadir puntos de control para geo-referencia. Esri, ArcGIS 10.1.

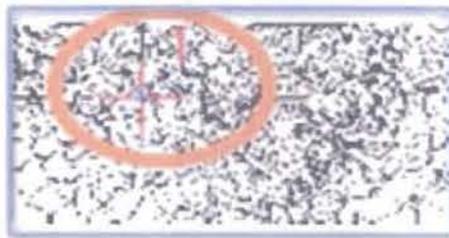


Figura 12 Añadir un punto de control con coordenadas conocidas. Esri, ArcGIS 10.1.



Figura 13 Asignar un sistema de coordenadas a la imagen geo-referenciada. Esri, ArcGIS 10.1.

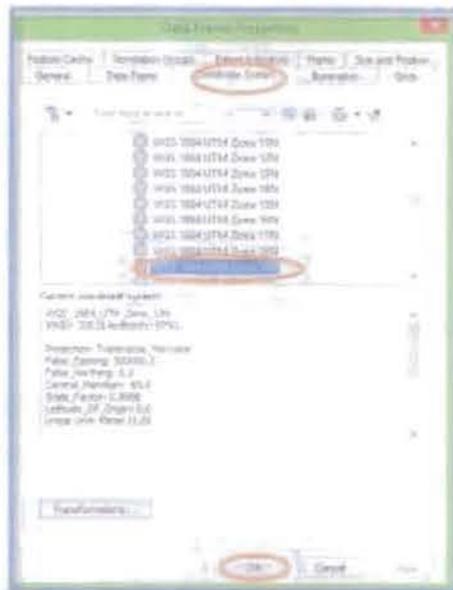


Figura 14 Selección del sistema de coordenadas. Esri, ArcGIS 10.1.

- **Crear un Shapefile**

Para iniciar la digitalización de las cartas topográficas, debemos crear los archivos con extensión shapefile donde se editará la información. Los archivos shapefile pueden conformarse de líneas, polilíneas, puntos entre otros. Para el caso de las curvas de nivel por ejemplo usaremos archivos shapefile de polilíneas y para las bocas de visita, de puntos.

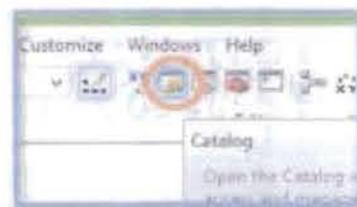


Figura 15 Abrir el catálogo para crear un archivo. Esri, ArcGIS 10.1.

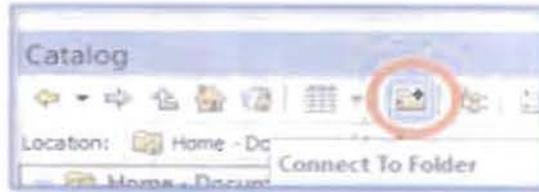


Figura 16 Conectar con carpeta para crear el archivo. Esri, ArcGIS 10.1.

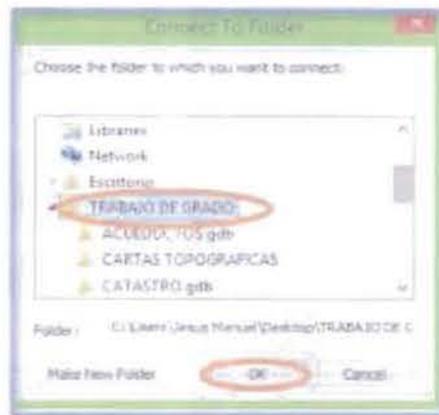


Figura 17 Seleccionar el archivo donde se edita el proyecto. Esri, ArcGIS 10.1.

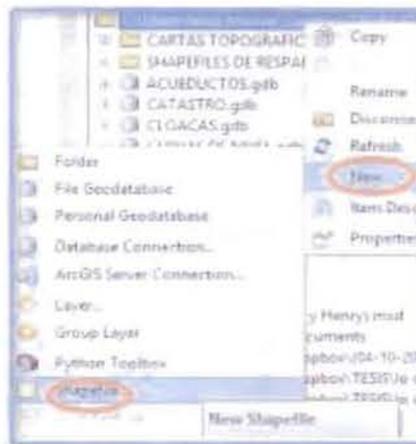


Figura 18 Selección del archivo shapefile a crear. Esri, ArcGIS 10.1.



Figura 19 Creación del archivo shapefile. Esri, ArcGIS 10.1.

- **Geo-referenciar un archivo shapefile**

Cuando se crea un archivo shapefile, es necesario geo-referenciarlo, esto con el fin de que las coordenadas coincidan con las coordenadas de las cartas base topográficas que se emplean en la edición. De este modo se trabaja con un mismo sistema de geo-referencia tanto para las cartas bases topográficas como para los diversos archivos shapefile que puedan ser creados en el espacio de trabajo.



Figura 20 Edición del sistema de coordenadas del nuevo archivo shapefile. Esri, ArcGIS 10.1.

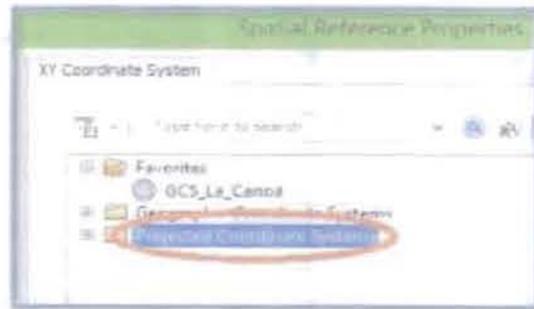


Figura 21 Selección del sistema de coordenadas. Esri, ArcGIS 10.1.

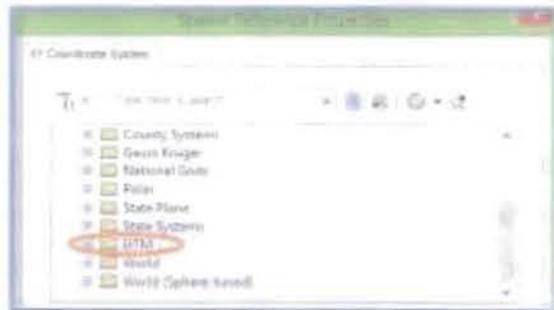


Figura 22 Selección de la referencia espacial. Esri, ArcGIS 10.1.

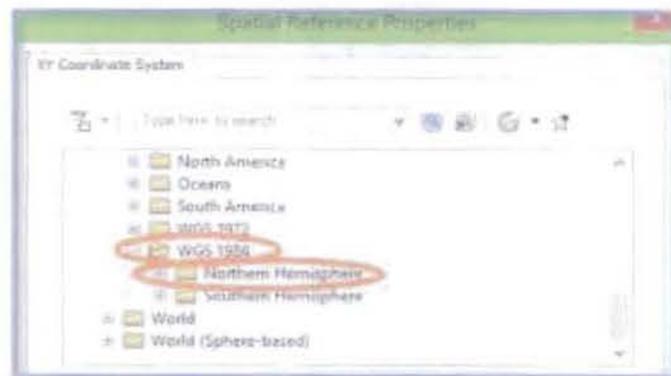


Figura 23 Selección de sistema de coordenadas con referencia espacial por hemisferio. Esri, ArcGIS 10.1.



Figura 24 Zona de geo-referencia para el estado Carabobo. Esri, ArcGIS 10.1.

- **Agregar atributos a un archivo shapefile existente**

Un archivo shapefile que ha sido creado con anticipación puede contener diversos tipos de atributos, que en general son etiquetas que muestran una descripción o características fundamental del archivo shapefile, que pueden ser mostrados o no al momento de presentar los mapas finales de resultados. En el caso de los ríos, uno de los atributos que puede contener el archivo shapefile es el nombre del río, para las curvas de nivel, puede especificarse como atributo principal la cota, y de este modo pueden agregarse diversas descripciones a los archivos que se tengan en la presentación.



Figura 25 Añadir atributos a un archivo shapefile. Esri, ArcGIS 10.1.

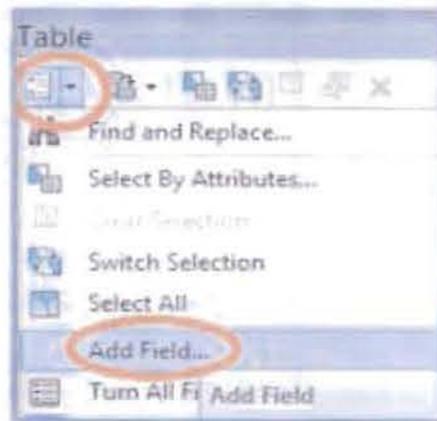


Figura 26 Añadir una etiqueta o característica al shapefile. Esri, ArcGIS 10.1.

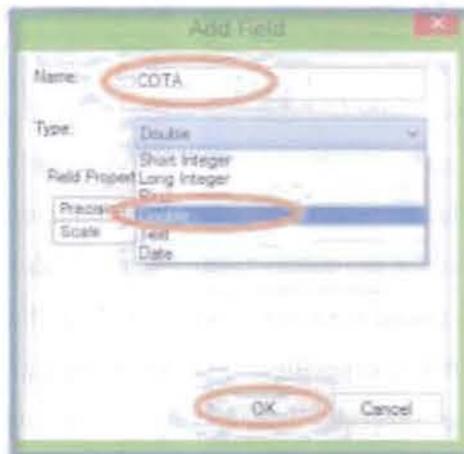


Figura 27 Asignar nombre y característica del atributo del shapefile. Esri, ArcGIS 10.1.

- **Comenzar la edición de un archivo shapefile**

Una vez creado el archivo shapefile y sus atributos, con los que se desea trabajar, se comienza la edición, seleccionando el archivo específico que se desea editar y posteriormente guardando la edición cada vez que se finalice, se agreguen

algún tipo de atributos o se desee cambiar alguna de las propiedades de este archivo shapefile.



Figura 28 Comenzar la edición del shapefile. Esri, ArcGIS 10.1.

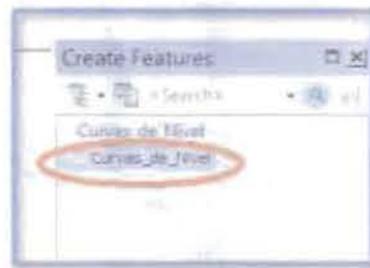


Figura 29 Editar el shapefile de curvas de nivel. Esri, ArcGIS 10.1.

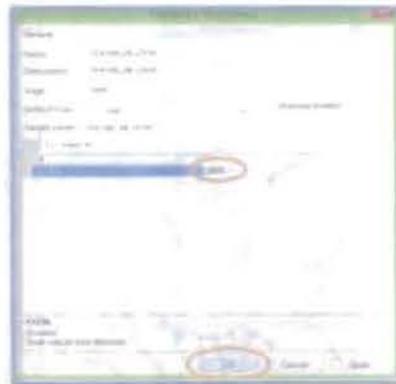


Figura 30 Asignar una cota a la curva de nivel que será digitalizada. Esri, ArcGIS 10.1.



Figura 31 Inicio de digitalización de curva de nivel. Esri, ArcGIS 10.1.



Figura 32 Finalizar edición de curva de nivel. Esri, ArcGIS 10.1.

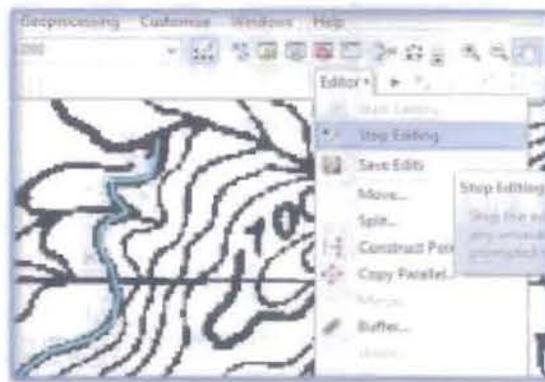


Figura 33 Finalizar la edición del archivo shapefile. Esri, ArcGIS 10.1.



Figura 34 Guardar cambios en la edición del archivo shapefile. Esri, ArcGIS 10.1.

- **Exportar puntos levantados desde un archivo .xlsx (archivo Excel) a ArcMap.**

Luego de realizados los levantamientos de los puntos en campo, se crea la base de datos en un archivo .xlsx que contendrá sus coordenadas en X y Y, para posteriormente exportarlos al documento de ArcMap 10.1 con el que se requiera trabajar. Se debe crear previamente un shapefile de puntos como en la sección anterior que contendrá esta información.

	A	B	C	D
1	N°	COORD X	COORD Y	
2	1	652235	1254635	
3	2	652315	1268565	
4	3	632565	1256984	
5	4	625369	1254785	
6	5	654785	1254886	
7	BOCAS DE VISITA			
8				

Figura 35 Archivo .xlsx con coordenadas de puntos levantados en campo. Excel, Microsoft office 2014.

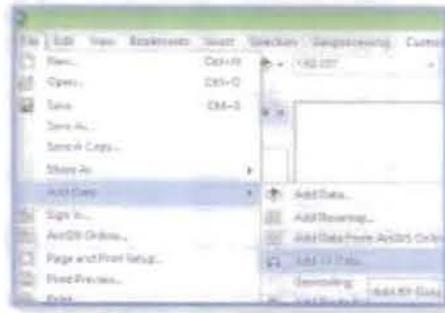


Figura 36 Añadir la base de datos creada al espacio de trabajo en ArcMap. Esri, ArcGIS 10.1.

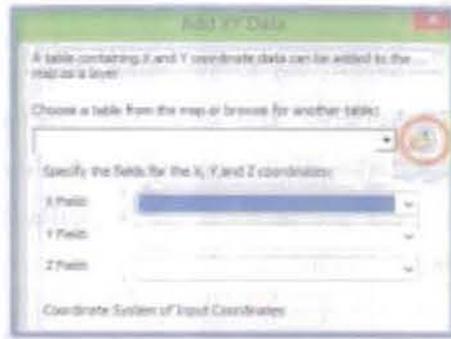


Figura 37 Ubicar el archivo .xlsx en el equipo. Esri, ArcGIS 10.1.

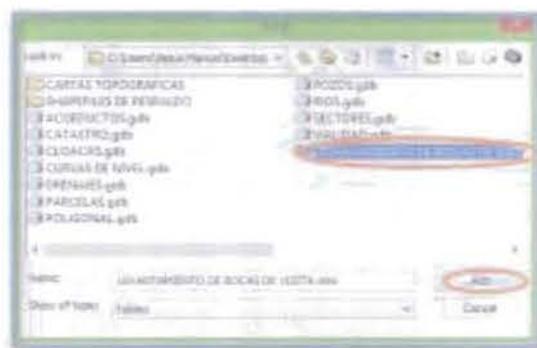


Figura 38 Añadir archivo ya ubicado en la base de datos. Esri, ArcGIS 10.1.

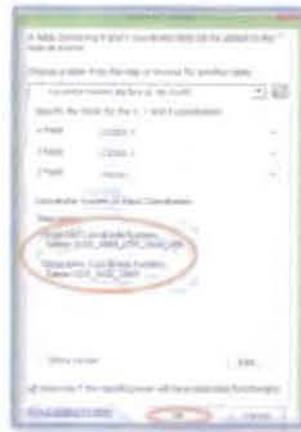


Figura 39 Editar el sistema de coordenadas con el cual serán exportados los puntos del levantamiento. Esri, ArcGIS 10.1.



Figura 40 Aparición de los puntos levantados sobre el mapa base topográfico en el espacio de trabajo. Esri, ArcGIS 10.1.



Figura 41 Finalizar edición del shapefile y guardar cambios. Esri, ArcGIS 10.1.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se analizan y discuten los resultados obtenidos en la investigación, que dan respuesta a cada uno de los objetivos proyectados al inicio y que permiten elaborar un sistema de información geográfica como herramienta de planificación para los servicios de drenaje, agua potable y saneamiento del municipio Guacara, estado Carabobo

Describir las características sanitarias de las comunidades, redes de distribución de agua potable, recolección de aguas servidas y drenaje de aguas de lluvia en el municipio Guacara, estado Carabobo.

Con la obtención de la data base del municipio Guacara, se procedió a analizar cada una de las variables que ella contiene y así evidenciar las características que necesitaban más atención.

En primera instancia nos encontramos con la vialidad del municipio donde la información era bastante completa y detallada, como así lo evidencia Bello y Martínez en su trabajo.

A continuación su tabla resumen del sistema vial del municipio Guacara hasta el año 2013.

TABLA 3 CLASIFICACIÓN DE LA VIALIDAD		
Clasificación	Cantidad (u)	Porcentaje (%)
Arteria Menor	10	0,81
Arteria Principal	11	0,89
Autopista	1	0,08
Colectora	152	12,32
Locales	1039	84,20
Otras	13	1,05
Rampa De Acceso	7	0,57
Troncal	1	0,08

Nota: Bello, Martínez (2013)

Tabla 1 Clasificación de la vialidad de municipio Guacara. Bello, Martínez (2013)

Con sus resultados y mediante los servidores de Google Earth se procedió a la actualización de la red vial, obteniendo los siguientes resultados

CLASIFICACIÓN DE VIALIDAD	
Clasificación	Cantidad (u)
Arteria Principal	3
Autopista	1
Rampa de Acceso	5

Nota: Acuña, García (2014)

Tabla 2 Actualización y clasificación de la vialidad de municipio Guacara. Acuña, García (2014)

En el gráfico 1 se puede observar el total de las vías que tienes el municipio, frente a las vías que se han añadido a la base de datos ahora ya actualizado.

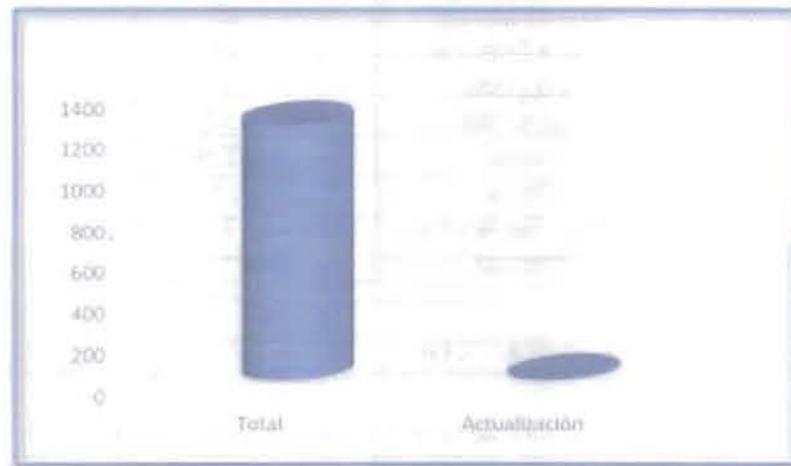


Gráfico 1 Actualización de la red vial del municipio Guacara. Acuña, García (2014)

Del total de las vías que se añadió a la data base geo-referenciada, se discrimino según su uso, como se evidencia en el grafico número 2.

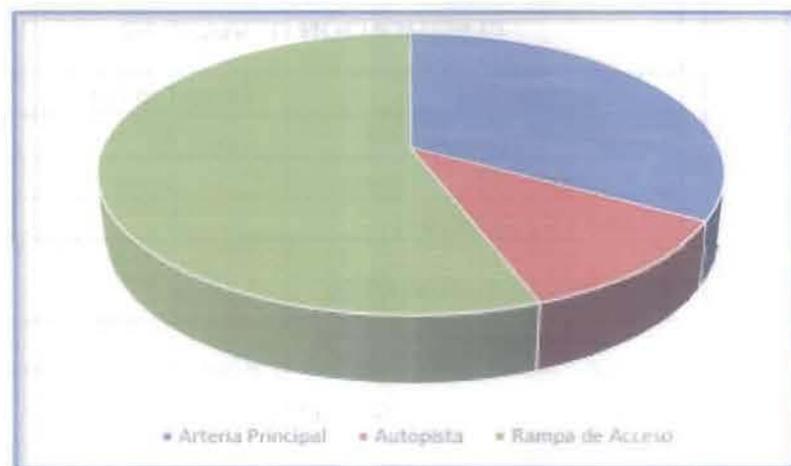


Gráfico 2 Tipo de vialidad que se actualizo en la base de dato Acuña, García (2014)

Seguidamente verificamos la información ya recolectada del sistema de acueducto, donde también se pudo observar que tienen una información amplia y detallada. Donde la data que se edito fue la del acueducto principal que surte a la entidad. A continuación se presentan los datos de la red de agua potable del municipio

TABLA 4. CLASIFICACION DE REDES DE AGUA POTABLE				
Material	Diámetro (cm)	Cantidad	Longitud (m)	Porcentaje (%)
Acero	300	1	112,353	0,88
	250	12	4952,509	
	300	3	2001,414	
	400	8	3600,888	
Asbesto	500	2	206,374	20,11
	150	51	34275,50	
	200	20	9403,33	
Metal Corrugado	250	5	1275,295	6,76
	150	1	252,301	
	400	1	4001,589	
Hecho Ducta	400	1	236,434	2,65
	150	7	2272,418	
Hiero Fundido	200	3	932,42	66,14
	100	233	65652,90	
	150	10	2	
	300	2	4944,616	
	250	2	3511,839	
Policaruro de Vinilo	350	3	880,142	3,64
	300	1	160,176	
	400	1	376,686	
	150	10	3371,323	
	200	1	256,429	
	400	2	2266,792	

Nota: Bello, Martínez (2013)

Tabla 3 Clasificación de la redes de Agua Potable. Bello, Martínez (2013)

SISTEMA REGIONAL DEL CENTRO		
Cantidad	Longitud (m)	Diámetro (mm)
1	23412.85	1372

Nota: Acuña, García (2014)

Tabla 4 Características del Sistema de Acueducto principal del Municipio Guacara. Acuña, García (2014)

Por otra parte la información del sistema de drenajes de aguas de lluvias también fue suministrada, esta data es bien específica en cuanto a las características del sistema, donde se puede conocer los diámetros, longitudes y las cantidades de tramos que conforman la red.

TABLA 5 CLASIFICACIÓN DE DRENAJE DE AGUAS DE LLUVIA			
Diámetro (")	Cantidad	Longitud (m)	Porcentaje (%)
10	1	49,522	0,962
12	18	265,139	17,308
15	8	457,429	7,692
18	10	707,747	9,615
20	9	456,739	8,654
21	2	164,232	1,923
24	15	699,151	14,423
27	2	197,608	1,923
28	5	225,969	4,806
30	11	670,952	10,577
33	1	81,389	0,962
35	2	123,946	1,923
36	6	221,918	5,769
42	5	309,355	4,806
48	5	330,713	4,806
54	4	188,343	3,846

Nota: Bello, Martínez (2013)

Tabla 5 Clasificación de drenajes de Agua de Lluvia. Bello, Martínez (2013)

Dado que esta era la única información que se conocía de la red de drenajes, se completó con información muy valiosa como lo son, la recolección de información en sitio los sumideros de ventana y de los sumideros de rejilla.

Como indica el gráfico número 3, la recolección de datos se realizó en varias semanas, aproximadamente dos meses donde se pudo obtener tanto la cantidad de sumideros, como su posición geográfica y altura sobre nivel del mar.

El gráfico 4, mostrado seguidamente, representa los porcentajes de sumideros que fueron levantados en campo discriminando su tipo, de ventana o de rejilla respectivamente.

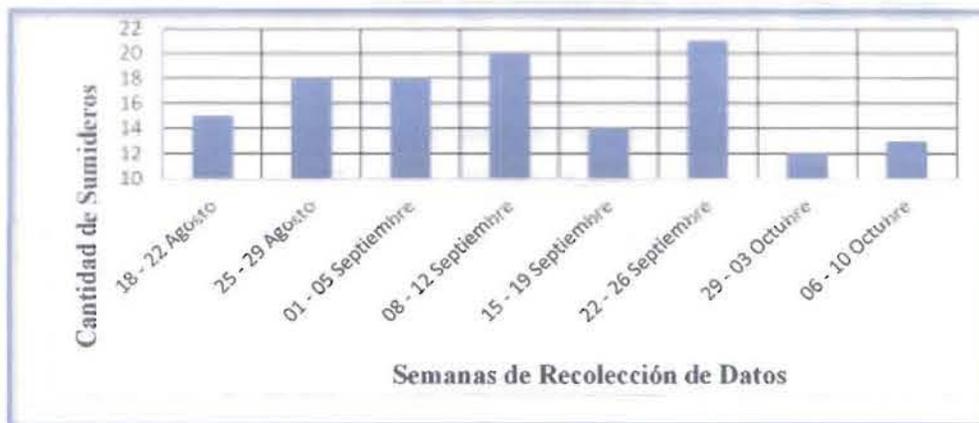


Gráfico 3 Sumideros levantados en periodo de recolección de datos. Acuña, García. (2014).



Gráfico 4 Porcentaje de sumideros de ventana y rejilla levantados en el Municipio Guacara. Acuña, García (2014).

En cuanto a la red cloacal, la información la data suministrada se asemeja a la data del sistema de drenaje de aguas de lluvia y de agua potable, una densa información en lo que a tuberías se refiere. Todo ello quedando expuesto en la tabla 6, que se muestra a continuación. Donde se puede evidenciar los diámetros, longitudes y cantidad de los tramos de tuberías.

Diametro (")	Cantidad	Longitud (m)	Porcentaje (%)
8	229	19046,636	78,16
10	19	1776,533	6,48
12	18	1775,183	6,14
15	16	1624,86	5,46
18	2	188,16	0,68
21	5	500,369	1,71
24	4	362,424	1,37

Nota: Bello, Martínez (2013)

Tabla 6 Clasificación de redes de cloacas. Bello, Martínez (2013)

En este caso tampoco se obtuvo información de las bocas de visitas que conforman la red colectora del municipio Guacara, y a través de un GPS marca GARMIN, se obtuvo esta densa información, en el gráfico número 5. Se refleja la cantidad de semanas en que se realizó el trabajo de campo y la cantidad de las bocas de visitas que fueron levantadas en dichas semanas.

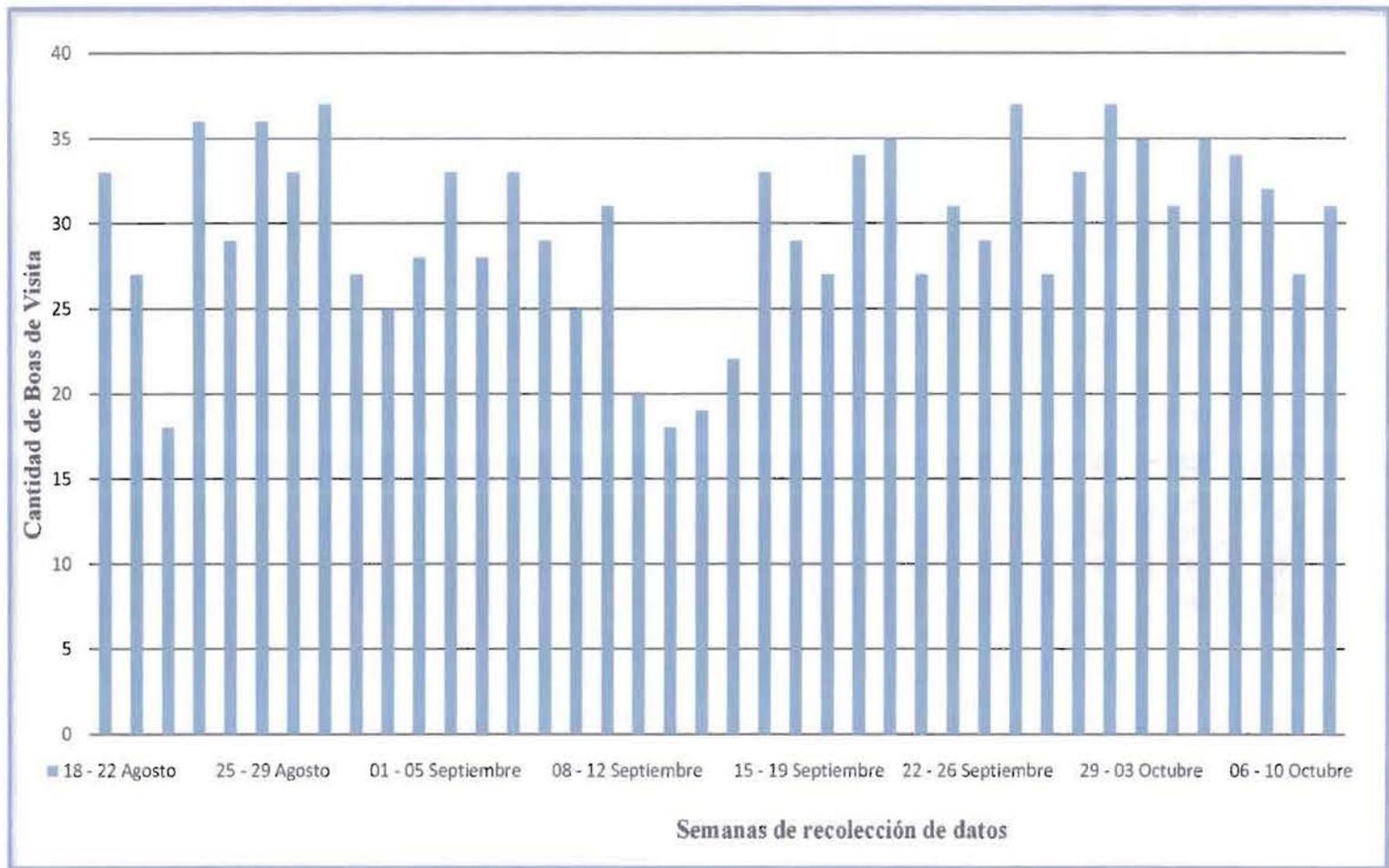


Gráfico 5 Cantidad de bocas de visita levantados durante el periodo de recolección de datos. Acuña, García. (2014).

A continuación, se presenta el gráfico 6, donde se especifica la cantidad de bocas de vista que fueron levantadas en el municipio en cada uno de los sectores, no se muestran las zonas donde no se realizó levantamiento debido a que la información aforó de investigaciones anteriores, las zonas representan sectores cerrados a los cuales no se tuvo acceso y en otros casos la zona no cuenta con red de colector de aguas servidas.



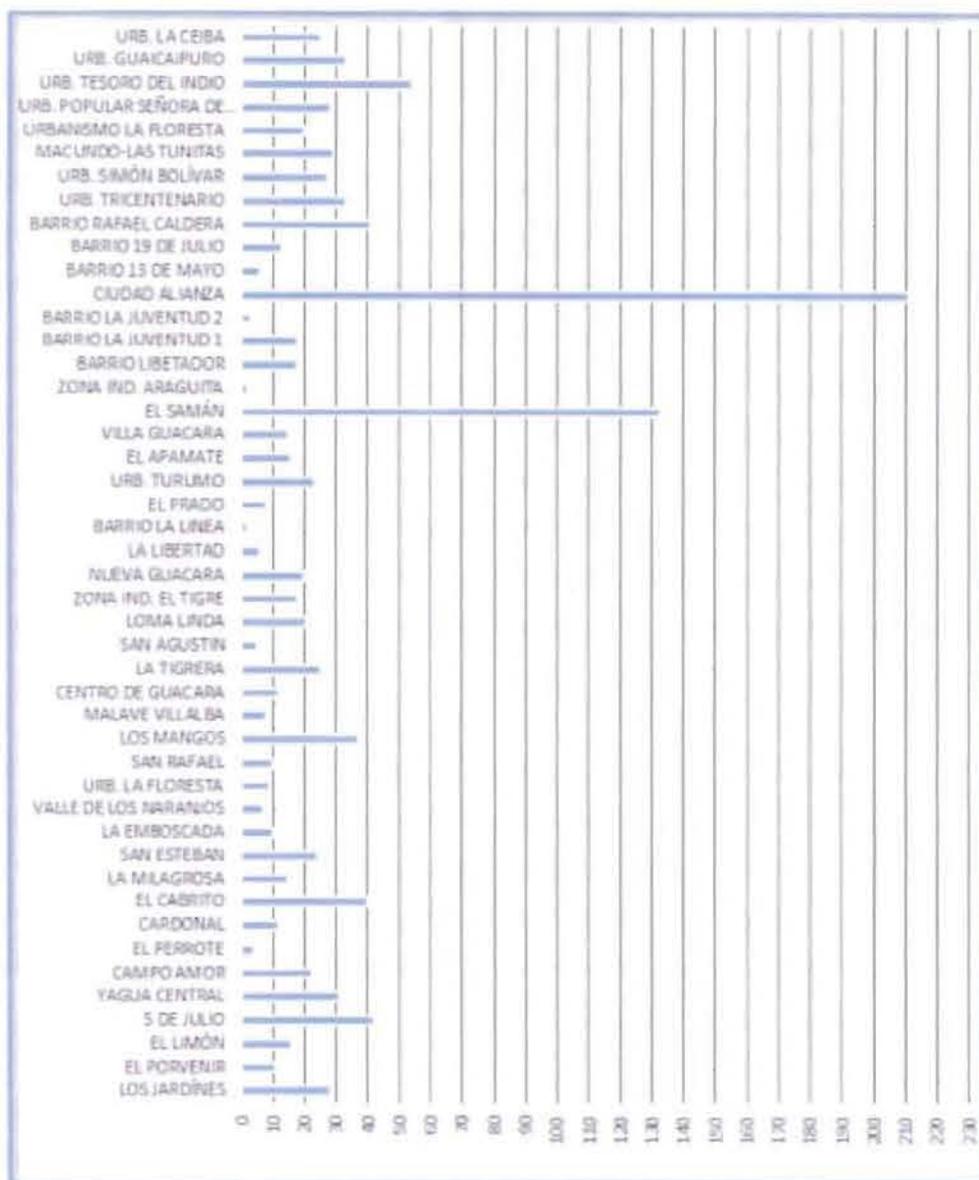


Gráfico 6 Cantidad de bocas de visita levantadas en cada sector del municipio Guacara. Acuña, García. (2014).

Realizar un mapa base topográfico y de comunidades en el municipio Guacara, estado Carabobo.

Luego de que fueron obtenidas las cartas topográficas oficiales a través del Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar ubicado en el municipio Libertador, en Caracas, se procedió a geo-referenciarlas con coordenadas UTM en WGS84 para el hemisferio norte zona 19, correspondiente al estado Carabobo, coincidiendo de este modo con el mapa base de sectores obtenido a través de estudios previos, dando inicio al proceso de edición en el que se proyectaron las bocas de visita, sumideros de ventana y sumideros de rejilla, que fueron levantados con GPS mediante visitas a los sectores. En las figura 43, figura 44 y figura 45, se pueden observar las distribución de todos los puntos levantados, y su respectiva tabla de atributos se encuentra en la sección de *ANEXOS*; esto para dar pie a la construcción de las redes de distribución de agua potable, redes de drenaje existentes y sistemas de recolección de aguas servidas en los sectores que conforman el municipio permitiendo la construcción de mapas que describan las características sanitarias de las comunidades.

A través del análisis de imágenes satelitales, fue posible actualizar la red vial del municipio, debido a que el mapa base cuenta con imágenes pertenecientes al año 2008 donde no se reflejan nuevos proyectos viales ejecutados en la zona en los últimos años. A través de los servidores de Google Earth que cuentan con imágenes proyectadas del año en curso fue posible actualizar el sistema vial del municipio y dar origen a un mapa de red vial actual como lo muestra la figura 50.

Con información oficial de entes gubernamentales como la Alcaldía de Guacara en su oficina de Desarrollo Urbano e *HIDROCENTRO*, se logró la construcción de un mapa que describe las redes de colectores principales en el municipio Guacara, así como también redes de colectores en proyecto que aún no han sido ejecutadas (ver figura 49) y el sistema de acueducto principal que surte al municipio como se evidencia en la figura 48.

La figura 46, se logró realizar partiendo de las cartas topográficas previamente georeferenciadas, se inició la digitalización de las curvas de nivel que dieron como resultado la obtención de un mapa topográfico que enmarca el municipio Guacara y sus zonas limítrofes, con elevaciones variables que derivan de las curvas de nivel dispuestas a cada veinte (20) metros en una escala de 1:25000

La información hidrográfica del municipio Guacara también está contenida en las cartas topográficas, y luego de la digitalización de estas fue posible dar origen a un mapa que describe los ríos que transitan en el municipio y sus perímetros, mostrando los recorridos de su cauce, nacientes y afluentes, derivando esta información en un mapa de la hidrografía de la zona, como se observa en la figura 47.

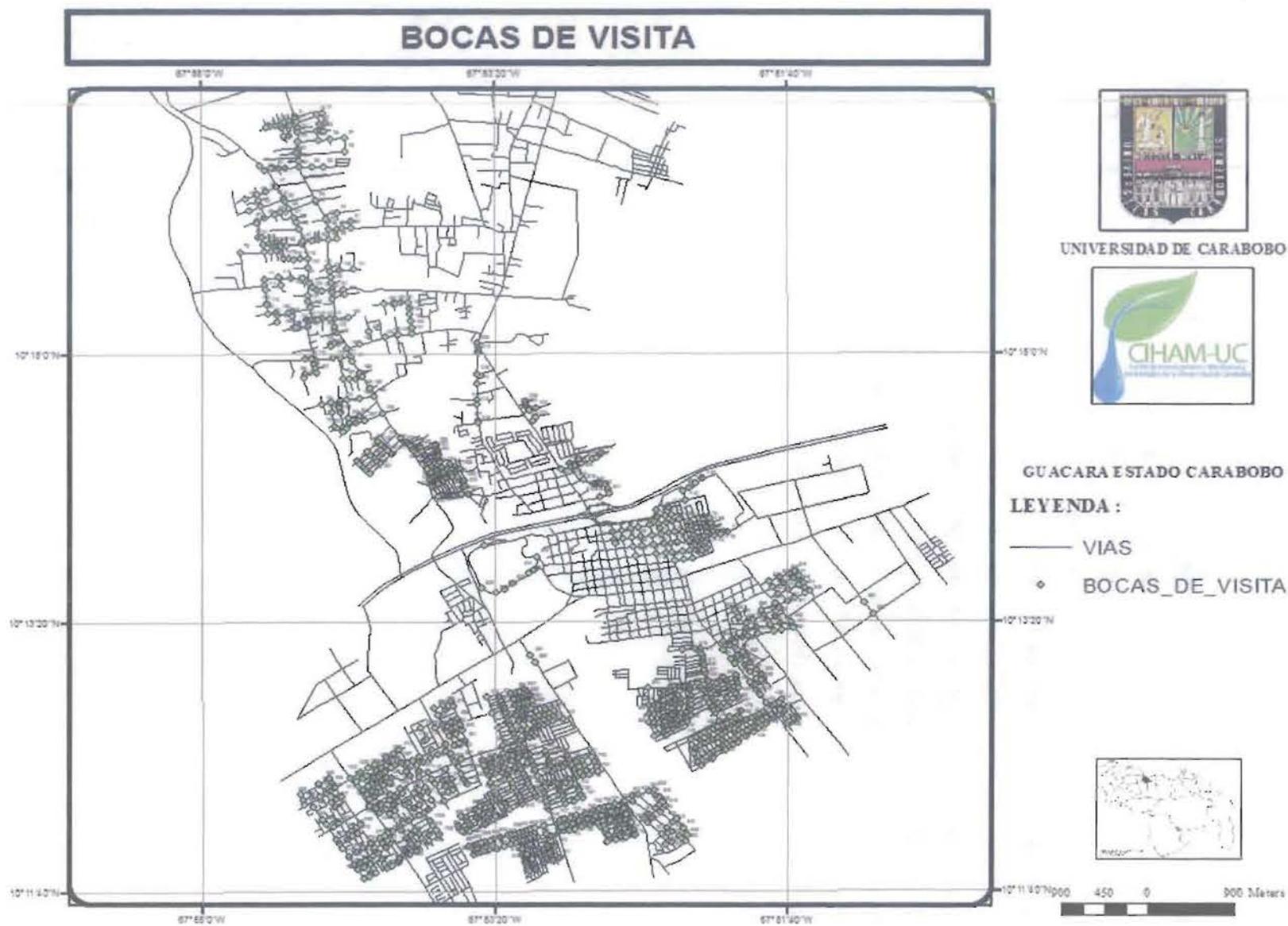


Figura 43 Mapa de bocas de visitas levantadas del municipio Guacara. Acuña, Garcia (2014)

BOCAS DE VISITA EDITADA



UNIVERSIDAD DE CARABOBO



GUACARA E ESTADO CARABOBO

LEYENDA :

- BOCAS_DE_VISITA
- VIAS



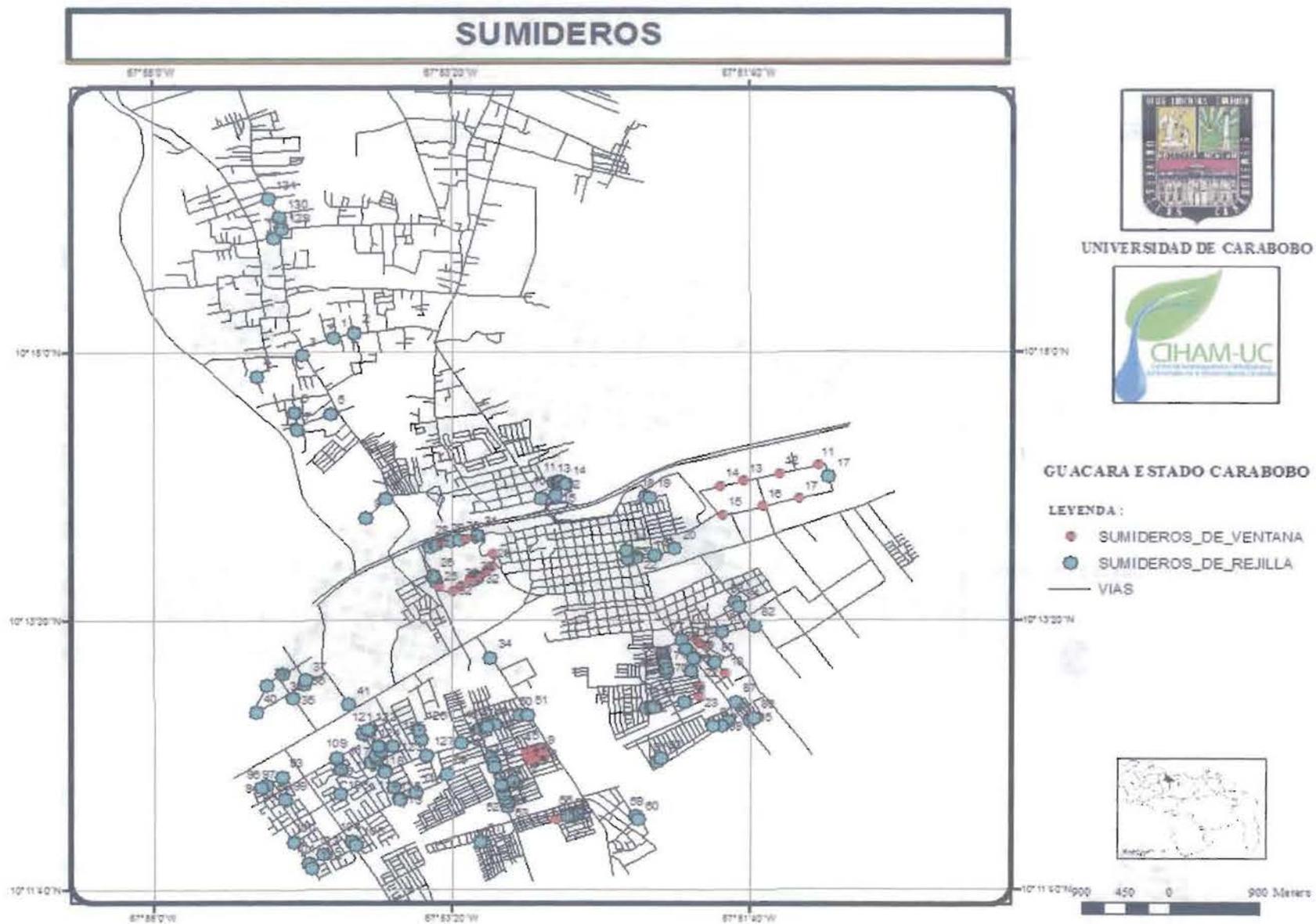
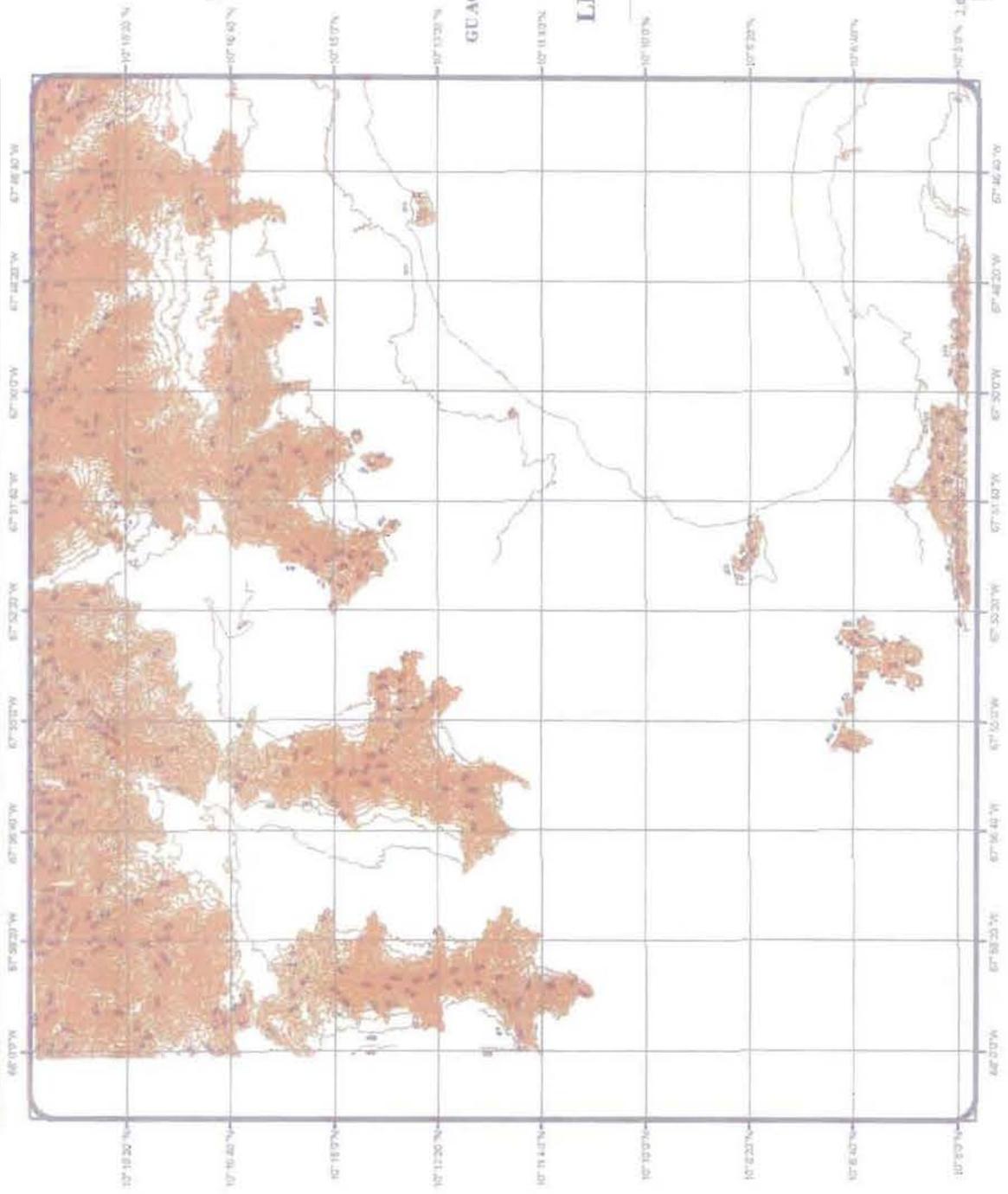


Figura 45 Mapa de sumideros del municipio Guacara. Acuña, García (2014)

TOPOGRAFÍA



UNIVERSIDAD DE CARABOBO



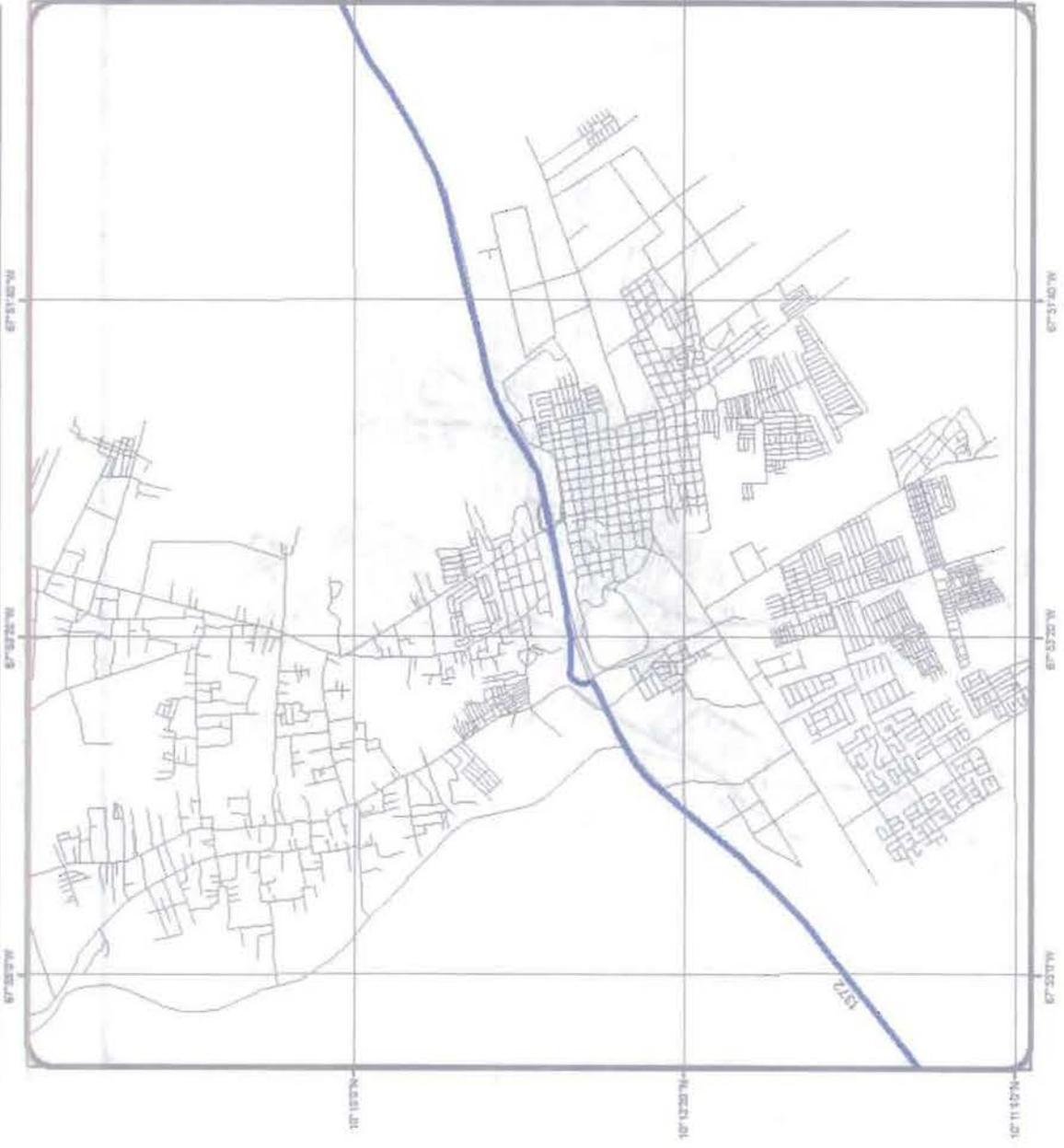
GUACARA Y ESTADO CARABOBO

LEYENDA:

— CURVAS_DE_NIVEL



ACUEDUCTO PRINCIPAL



UNIVERSIDAD DE CARABOBO



GUACARA E ESTADO CARABOBO

LEYENDA:

— VIAS

— ACUEDUCTO_PRINCIPAL



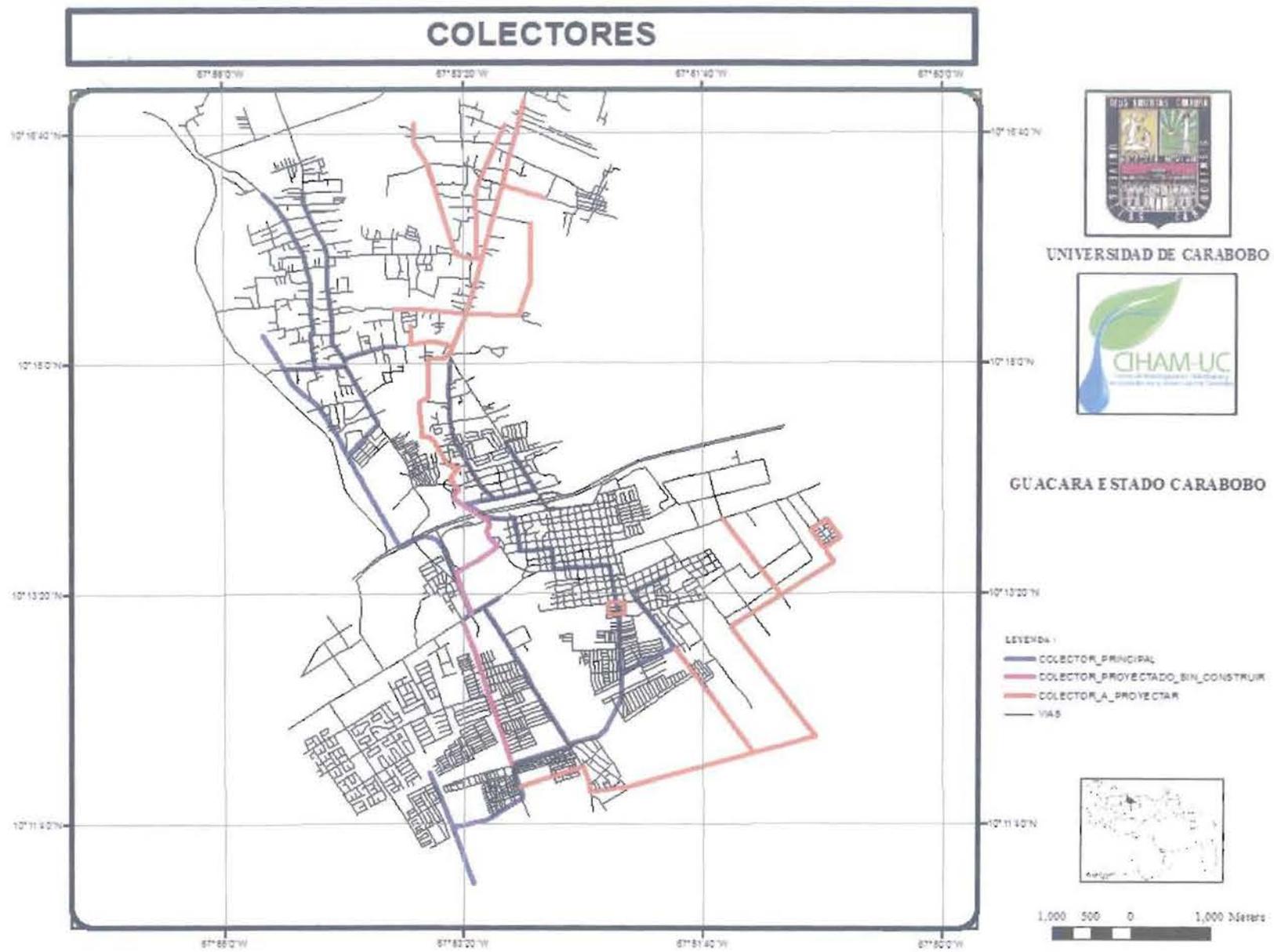


Figura 49 Mapa de sistema de colectores del municipio Guacara. Acuña, García (2014)

Elaborar una herramienta con la tecnología SIG para realizar el catastro, red de distribución de agua potable, recolección de aguas servidas, drenaje de aguas de lluvia y censo de comunidades en el municipio Guacara, estado Carabobo.

A través del procesamiento de información oficial originaria de la Dirección de Catastro de la Alcaldía de Guacara, se determinó el uso catastral, la cual está sujeta a cada uno de los sectores que conforman el municipio, aunado a esto también se estableció el número catastral por sectores en general que será similar para las parcelas que conforman este, exceptuando las terminaciones que serán singulares para cada parcela, resultando esta información en un mapa base catastral y de comunidades (ver figura 51) que especifique cada uno de los sectores que conforman el municipio Guacara, su uso y número catastral general.

A continuación un ejemplo de cómo queda registrado el catastro por sector, donde se puede observar la clasificación, el área, el nombre y el número catastral de cada sector en específico. Podrá encontrar el contenido total de la tabla en el software ArcGis.

OBJECTID*	Shape*	Id	NOMBRE	Shape_Length	Shape_Area	Im	Comun
1	Polygon	8	COMERCIAL - RESIDENCIAL	4438.442875	959200.813043	21440	INDUSTRIA

Tabla 7 Atributo del catastro del municipio Guacara. Acuña, García (2014)

CONCLUSIONES

A través del levantamiento de puntos correspondientes a las bocas de visita que conforman el sistema de recolección de aguas servidas en los sectores, se logró recabar una gran cantidad de información que constituye un mapa base de bocas de visita contenidas en los diversos sectores de municipio Guacara. Así mismo se editó la información existente en cuanto a bocas de visita para obtener las coordenadas de los puntos existentes en el espacio de trabajo en ArcMap 10.1.

Luego de la digitalización de los planos obtenidos a través de la oficina de **HIDROCENTRO**, fue factible la creación de un mapa base con información acerca del colector principal del municipio y la red colectora existente, así como también se digitalizaron colectores a construirse.

El mapa base de la red de acueductos del sector fue elaborado con información facilitada por la oficina de **HIDROCENTRO**, donde se especifica el acueducto principal; este mapa también contiene la red de acueductos que distribuye agua potable a todo el municipio Guacara.

Los sistemas de drenajes fueron digitalizados luego de efectuar el levantamiento de puntos correspondientes a sumideros de ventana y de rejilla existentes en diversos sectores del municipio, que permitieron la creación de un mapa base que contiene los sistemas de drenaje existentes en el municipio Guacara, con la elevación propia de cada uno de los puntos.

La información referente a vialidad fue actualizada, incluyendo nuevos tramos viales que han sido proyectados en los últimos años y los cuales no se encontraban digitalizados, resultando estos en un mapa base de vialidad actual.

Las cartas topográficas obtenidas a través del Instituto Geográfico Venezolano Simón Bolívar fueron digitalizadas y se obtuvo un mapa base topográfico con la descripción del terreno en todo el municipio y sus zonas vecinas.

La hidrografía de la zona fue digitalizada a través de los mapas base topográficos obtenidos en el IGVS, y muestran información acerca de ríos como el río Guacara, el río Los Guayos, río San Diego, río Vigirima, río Cúpira y demás ríos y afluentes existentes en el municipio.

Con información base expedida por Dirección de Catastro de la Alcaldía de Guacara, fue posible la creación de un mapa catastral que contempla el uso destinado a cada uno de los sectores en general del municipio y el número catastral correspondiente a cada sector.

RECOMENDACIONES

El levantamiento de las bocas de visita se efectuó a lo largo de todos los sectores que comprenden el municipio, sin embargo existen sectores de los cuales se posee poca información, como es el caso de El Sisal, Vigirima, Vigirimita, El Toco, Villa Guacara, Maracaibero y otros sectores con bajo volumen de puntos levantados, los cuales puede identificarse en el grafico 4, se recomienda realizar un levantamiento en estas zonas para aumentar la base de datos correspondiente a bocas de visita y así generar un mapa más completo a futuro.

La hidrografía de la zona fue completamente digitalizada, sin embargo se recomienda realizar mediciones más específicas en cada uno de los ríos y afluentes con el fin de generar un mapa hidrográfico que especifique las características de los cuerpos de agua que existen en el sector.

El mapa que muestra el sistema de drenaje del municipio, fue creado luego de haber realizado el levantamiento topográfico de cada uno de los puntos correspondientes a sumideros de ventana o de rejilla, sin embargo se recomienda complementar el mapa realizado con un levantamiento de más puntos a futuro que permita obtener un mapa más consolidado en cuanto a drenaje del municipio.

La información obtenida acerca de la red catastral del municipio correspondió a datos generales de los sectores, que muestran en un mapa de sectores, su uso y número catastral, se recomienda realizar un mapa catastral con las características de cada una de las parcelas en específico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. Episteme. (5a ed). Caracas, Venezuela.
- Balestrini, M. (2002). *Cómo se Elabora el Proyecto de Investigación*. Venezuela: Consultores Asociados.
- Bañón, L. (2010). *Manual de carreteras*. Honduras.
- Bello, C; Martínez, A. (2013). *Efectos de la implementación de un sistema de información geográfica para la planificación de la prestación de los servicios d drenaje, agua potable y saneamiento en el municipio Guacara, estado Carabobo*. Trabajo presentado ante la Universidad de Carabobo.
- Camargo, J. (2011). *Curso de geología estructural*. Caracas, Venezuela.
- CONAGUA. (2007). *Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento*.
- Fragoso, L; Ruíz, J. (2013). *Sistema para control y gestión de redes de agua potable de dos localidades de México*. México.
- Hernández, S. (1997). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.

- Morales, V. (1994). *Planeamiento y análisis de investigación*. (8va ed). Caracas: El dorado.
- Ramírez, M. (2006). *El modelo de simulación de redes de agua potable basado en software libre*. México.
- Sanabria, A. (2008). *Operación y mantenimiento de sistemas de abastecimiento de agua*. Ciudad de Panamá, Panamá.
- Sierra, R. (1991). *Técnicas de investigación social*. (7ma ed). Madrid, España.
- SSWN, Sustainable sanitation and water management. (2003). *Introducción a sistemas de saneamiento*. Canadá.
- Universidad de Carabobo, UC (1995). *Normas para la elaboración y presentación del trabajo de grado para optar al título de Magíster*. Área de Estudios de Postgrado, Valencia, Venezuela.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador, UPEL. (2006). *Manual d trabajos de grado de maestrías y tesis doctorales*. Caracas, Venezuela.
- Zamora, E. (2004). *Sistematización de la Metodología de Gestión de Información RDS-Honduras. Como parte de un estudio de caso de la "Investigación sobre los procesos de conocimiento en las organizaciones de la sociedad civil de Centroamérica*. [en línea] Fundación Acceso. Honduras. Disponible: http://www.acceso.or.cr/media_files/download/RDS-HON.doc [Consulta: 2008, Noviembre 22].

ANEXOS



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
 FACULTAD DE INGENIERIA
 CENTRO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO EN INGENIERIA
 (CIDIAS-UC)



CRIAM-138-14

Guacara, 05 de Septiembre de 2014

Refieren:
ALCALDIA DEL MUNICIPIO GUACARA
ESTADO CARABOBO
Primita.-

Atención: Ing. Ezequiel Acuña

Muchas la presente me dirijo a usted para solicitar el apoyo institucional a los señores Br. Jesús Acuña portador de C.I. N° 19.472.690 y Br. Henry García portador de C.I. N° 19.132.688 con el propósito de obtener acceso a los planos de redes de servicios acueductación, alcantarillado y drenaje del Municipio Guacara estado Carabobo. Esto con el fin de afianzar el Trabajo Especial de Grado "Elaboración de un sistema de información geográfica como herramienta de planificación para los servicios de drenaje, agua potable y alcantarillado en el Municipio Guacara, Estado Carabobo". Cabe destacar que, una vez culminado el estudio, éste será suministrado en formato digital a HIDROCENTRO.

Agradeceré la atención y apoyo brindado, los saludo

Atentamente,

Ezequiel Acuña
 05 de Septiembre

Ezequiel Acuña
 C.I. 19.472.690
 Profesor del Departamento de Ingeniería Ambiental
 Jefe del Departamento de Ingeniería Ambiental
 Coordinador del Centro de Investigaciones y Desarrollo en Ingeniería (CIDIAS-UC)
 Universidad de Carabobo
 Valencia, Venezuela
 Teléf. 05-241-8073239-84273704 ext. 33-014-4163838
 E-Mail: ezequiel@guacara.ve; ezequiel@hidrocentro.com.ve; ezequiel@univcarabobo.edu.ve
 Dirección web: <http://www.hidrocentro.com.ve>

Anexo 1 Solicitud de acceso a planos e información de redes de servicios dirigida a la Alcaldía del municipio Guacara. Acuña y García. (2014).



Anexo 2 Solicitud de acceso a planos e información de redes de servicios dirigida a HIDROCENTRO. Acuña y García. (2014).

Guacara, 03 de Septiembre de 2014
GPS-424/2014

Ciudadana
ADRIANA MARQUEZ
Profesor de Ingeniería Civil y Ambiental
Universidad de Carabobo
Presente-

En atención a su solicitud se le hace entrega de planos físicos del proyecto
"PLAN INTEGRAL DE SANEAMIENTO DEL MUNICIPIO GUACARA,
ESTADO CARABOBO" con el propósito de facilitar material de apoyo para
su trabajo de grado.

Sin más por el momento, nos despedimos quedando a sus gratas órdenes.

Atentamente,

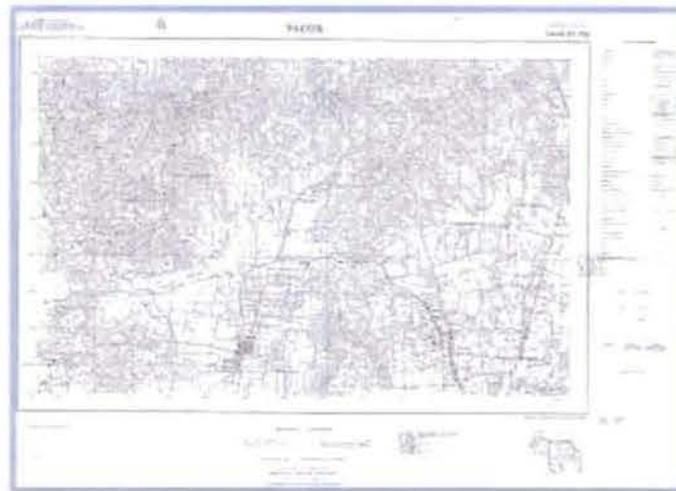


ING. ELIZABETH HUERFANO
Gerente de Proyectos e Inspección

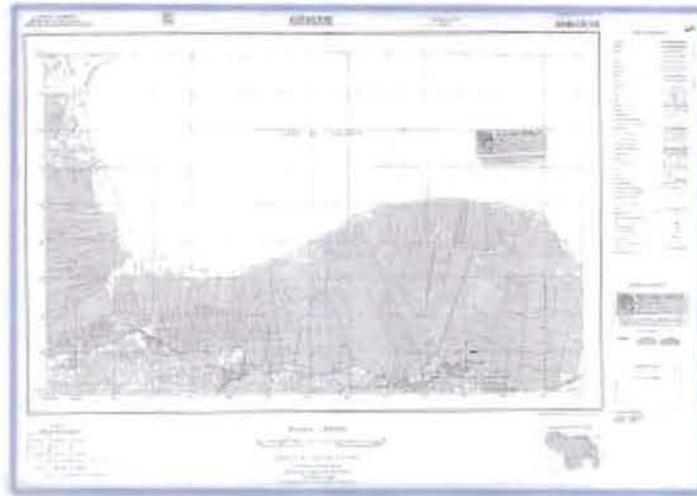
*Anexo 3 Comunicado de entrega de planos físicos expedido por HIDROCENTRO.
Acuña y García. (2014).*



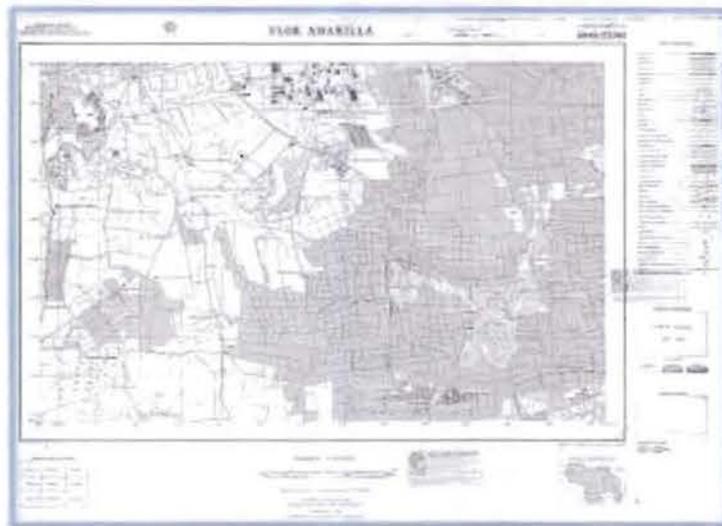
Anexo 4 Carta topográfica 6646-IV-SO expedida por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. (IGVSB)



Anexo 5 Carta topográfica 6646-IV-NO expedida por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. (IGVSB)



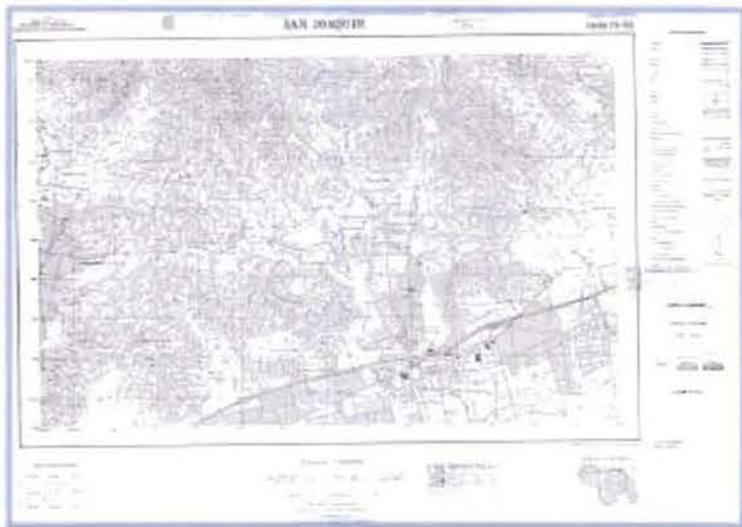
Anexo 6 Carta topográfica 6646-III-NE expedida por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. (IGVSB)



Anexo 7 Carta topográfica 6646-III-NO expedida por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. (IGVSB)



Anexo 8 Carta topográfica 6646-IV-SE expedida por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. (IGVSB).



Anexo 9 Carta topográfica 6646-IV-NE expedida por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. (IGVSB).

OBJETO	COORDINADA X	COORDINADA Y
18	819,641	1,134,884
19	819,741	1,134,246
20	819,841	1,134,258
21	819,941	1,134,214
22	819,945	1,134,222
23	820,070	1,134,234
24	820,214	1,134,145
25	819,967	1,134,145
26	819,975	1,134,079
27	819,685	1,134,133
28	819,685	1,134,137
29	819,648	1,134,138
30	819,637	1,134,138
31	819,298	1,134,123
32	819,298	1,134,123
33	819,298	1,134,123
34	819,298	1,134,123
35	819,298	1,134,123
36	819,298	1,134,123
37	819,298	1,134,123
38	819,298	1,134,123
39	819,298	1,134,123
40	819,298	1,134,123
41	819,298	1,134,123
42	819,298	1,134,123
43	819,298	1,134,123
44	819,298	1,134,123

OBJETO	COORDINADA X	COORDINADA Y
45	819,292	1,134,163
46	819,298	1,134,137
47	819,471	1,134,178
48	819,942	1,134,132
49	819,173	1,134,897
50	819,493	1,134,137
51	819,494	1,134,137
52	819,499	1,134,095
53	819,499	1,134,095
54	819,492	1,134,081
55	819,492	1,134,081
56	819,498	1,134,081
57	819,278	1,134,819
58	819,292	1,134,794
59	819,211	1,134,762
60	819,212	1,134,197
61	819,285	1,134,688
62	819,278	1,134,552
63	819,242	1,134,520
64	819,584	1,134,526
65	819,427	1,134,119
66	819,428	1,134,952
67	819,487	1,134,952
68	819,485	1,134,561
69	819,609	1,134,508
70	819,674	1,134,452
71	819,470	1,134,443
72	819,346	1,134,432
73	819,288	1,134,424
74	819,609	1,134,403
75	819,546	1,134,394
76	819,657	1,134,342
77	819,658	1,134,349
78	819,731	1,134,342
79	819,658	1,134,333
80	819,677	1,134,511
81	819,696	1,134,513
82	819,796	1,134,522
83	819,841	1,134,560
84	819,799	1,134,562
85	819,845	1,134,568
86	819,842	1,134,575
87	819,848	1,134,684
88	819,853	1,134,678

OBJETO	COORDINADA X	COORDINADA Y
1	819,851	1,135,967
2	819,888	1,135,965
3	819,541	1,135,934
4	819,557	1,135,951
5	819,537	1,135,784
6	819,487	1,135,737
7	819,494	1,135,737
8	819,499	1,135,645
9	819,499	1,135,684
10	819,492	1,135,912
11	819,524	1,135,871
12	819,230	1,135,864
13	819,209	1,135,845
14	819,898	1,135,955
15	819,629	1,135,954
16	819,887	1,135,958
17	819,954	1,135,958
18	819,856	1,135,994
19	819,629	1,135,643
20	819,835	1,135,851
21	819,879	1,135,813
22	819,887	1,135,813
23	819,896	1,135,832
24	819,858	1,135,767
25	819,867	1,135,768
26	819,833	1,135,686
27	819,118	1,135,727
28	820,422	1,135,572
29	819,637	1,135,546
30	819,673	1,135,684
31	819,638	1,135,543
32	819,622	1,135,535
33	819,639	1,135,481
34	819,648	1,135,395
35	819,697	1,135,451
36	819,789	1,135,401
37	819,487	1,135,393
38	819,446	1,135,389
39	819,378	1,135,389
40	819,246	1,135,389
41	819,291	1,135,393
42	819,237	1,135,414
43	819,199	1,135,087
44	819,223	1,135,014

Anexo 10 Atributos de bocas de visita. Acuña y García. (2014).

OBJEC.TID	COORDENADA X	COORDENADA Y	OBJEC.TID	COORDENADA X	COORDENADA Y
143	619.879	1.132.662	231	620.462	1.132.002
144	619.817	1.132.696	232	620.467	1.132.042
146	619.662	1.132.658	233	620.435	1.132.074
149	620.009	1.132.692	234	620.308	1.132.109
147	619.964	1.132.662	235	620.268	1.132.144
140	620.038	1.132.608	238	623.481	1.132.269
148	620.014	1.132.539	237	620.301	1.132.224
150	620.009	1.132.500	238	620.520	1.132.189
151	619.968	1.132.375	239	620.560	1.132.153
152	620.001	1.132.381	240	620.607	1.132.121
153	619.971	1.132.347	241	620.737	1.132.261
154	620.112	1.132.220	242	620.702	1.132.299
156	620.204	1.132.372	243	620.760	1.132.254
156	620.183	1.132.607	244	620.740	1.132.228
157	620.370	1.132.517	245	620.812	1.132.208
158	620.658	1.132.477	246	620.831	1.132.173
160	620.673	1.132.474	247	620.850	1.132.148
161	620.627	1.132.462	248	620.807	1.132.112
162	620.704	1.132.651	249	620.895	1.132.211
163	620.768	1.132.792	250	620.917	1.132.182
164	620.799	1.132.713	251	620.932	1.132.145
165	620.605	1.132.625	252	620.949	1.132.116
166	620.819	1.132.982	253	620.906	1.132.042
167	620.626	1.132.840	254	621.068	1.132.006
168	620.534	1.132.832	255	621.030	1.131.975
169	620.856	1.132.844	256	621.055	1.131.952
170	620.708	1.132.849	257	621.083	1.131.874
171	620.181	1.132.227	258	621.126	1.131.797
172	620.005	1.132.212	259	621.170	1.131.639
174	619.796	1.132.262	260	621.170	1.131.640
176	618.706	1.132.202	261	621.126	1.131.641
177	619.797	1.132.137	262	621.100	1.131.634
178	619.811	1.132.090	263	621.034	1.131.744
178	619.821	1.132.051	264	621.067	1.131.701
160	619.712	1.132.031	265	621.078	1.131.635
161	619.692	1.132.967	269	621.010	1.131.629
162	620.207	1.132.178	270	620.983	1.131.947
163	620.301	1.132.044	271	621.242	1.131.640
164	620.308	1.132.084	272	621.150	1.131.811
165	620.232	1.132.962	273	621.122	1.131.904
166	620.178	1.132.860	274	621.050	1.131.826

OBJEC.TID	COORDENADA X	COORDENADA Y	OBJEC.TID	COORDENADA X	COORDENADA Y
197	620.102	1.132.274	287	620.871	1.132.224
168	620.268	1.132.869	194	619.807	1.132.605
169	620.625	1.132.762	195	619.869	1.132.497
190	620.275	1.132.156	196	620.083	1.132.076
191	620.146	1.132.129	197	620.094	1.132.042
162	620.871	1.132.224	198	620.075	1.132.585
193	619.971	1.132.295	199	620.009	1.132.420
194	619.807	1.132.605	200	620.100	1.132.420
195	619.869	1.132.497	201	620.107	1.132.362
196	620.083	1.132.076	202	620.141	1.132.400
197	620.094	1.132.042	203	620.174	1.132.475
198	620.075	1.132.585	204	620.164	1.132.310
199	620.009	1.132.420	205	620.274	1.132.649
200	620.100	1.132.420	206	620.545	1.132.475
201	620.107	1.132.362	207	620.239	1.132.904
202	620.141	1.132.400	208	620.511	1.132.578
203	620.174	1.132.475	209	621.497	1.132.365
204	620.164	1.132.310	210	621.496	1.132.346
205	620.274	1.132.649	211	621.504	1.132.296
206	620.545	1.132.475	212	621.516	1.132.868
207	620.239	1.132.904	213	621.493	1.132.027
208	620.511	1.132.578	214	621.409	1.132.858
209	621.497	1.132.365	216	621.512	1.132.473
210	621.496	1.132.346	218	620.069	1.132.500
211	621.504	1.132.296	219	620.069	1.132.500
212	621.516	1.132.868	220	620.250	1.132.029
213	621.493	1.132.027	221	620.038	1.132.016
214	621.409	1.132.858	222	622.109	1.132.626
216	621.512	1.132.473	223	622.001	1.132.607
218	620.069	1.132.500	224	622.001	1.132.601
219	620.069	1.132.500	225	621.896	1.132.724
220	620.250	1.132.029	226	620.278	1.132.068
221	620.038	1.132.016	227	620.370	1.132.961
222	622.109	1.132.626	228	620.370	1.132.961
223	622.001	1.132.607	229	620.242	1.131.640
224	622.001	1.132.601	230	620.102	1.131.804
225	621.896	1.132.724			
226	620.038	1.132.016			
227	620.278	1.132.068			
228	620.250	1.132.029			
229	620.038	1.132.016			
230	620.102	1.131.804			

OBJEC.TID	COORDENADA X	COORDENADA Y	OBJEC.TID	COORDENADA X	COORDENADA Y
143	619.879	1.132.662	231	620.462	1.132.002
144	619.817	1.132.696	232	620.467	1.132.042
146	619.662	1.132.658	233	620.435	1.132.074
149	620.009	1.132.692	234	620.308	1.132.109
147	619.964	1.132.662	235	620.268	1.132.144
140	620.038	1.132.608	238	623.481	1.132.269
148	620.014	1.132.539	237	620.301	1.132.224
150	620.009	1.132.500	238	620.520	1.132.189
151	619.968	1.132.375	239	620.560	1.132.153
152	620.001	1.132.381	240	620.607	1.132.121
153	619.971	1.132.347	241	620.737	1.132.261
154	620.112	1.132.220	242	620.702	1.132.299
156	620.204	1.132.372	243	620.760	1.132.254
156	620.183	1.132.607	244	620.740	1.132.228
157	620.370	1.132.517	245	620.812	1.132.208
158	620.658	1.132.477	246	620.831	1.132.173
160	620.673	1.132.474	247	620.850	1.132.148
161	620.627	1.132.462	248	620.807	1.132.112
162	620.704	1.132.651	249	620.895	1.132.211
163	620.768	1.132.792	250	620.917	1.132.182
164	620.799	1.132.713	251	620.932	1.132.145
165	620.605	1.132.625	252	620.949	1.132.116
166	620.819	1.132.982	253	620.906	1.132.042
167	620.819	1.132.982	254	621.068	1.132.006
167	620.819	1.132.982	255	621.030	1.131.975
168	620.534	1.132.832	256	621.055	1.131.952
169	620.856	1.132.844	257	621.083	1.131.874
170	620.708	1.132.849	258	621.126	1.131.797
171	620.181	1.132.227	259	621.170	1.131.639
172	620.005	1.132.212	260	621.170	1.131.640
174	619.796	1.132.262	261	621.126	1.131.641
176	618.706	1.132.202	262	621.100	1.131.634
177	619.797	1.132.137	263	621.034	1.131.744
178	619.811	1.132.090	264	621.067	1.131.701
178	619.821	1.132.051	265	621.078	1.131.635
160	619.712	1.132.031	269	621.010	1.131.629
161	619.692	1.132.967	270	620.983	1.131.947
162	620.207	1.132.178	271	621.242	1.131.640
163	620.301	1.132.044	272	621.150	1.131.811
164	620.308	1.132.084	273	621.122	1.131.904
165	620.232	1.132.962	274	621.050	1.131.826
166	620.178	1.132.860			

Anexo 10 Atributos de bocas de visita. Acuña y García. (2014)..

OBJETO	COORDENADA X	COORDENADA Y
275	624 769	1 130 887
276	624 769	1 130 887
277	624 769	1 130 887
278	624 769	1 130 887
279	624 769	1 130 887
280	624 769	1 130 887
281	624 769	1 130 887
282	624 769	1 130 887
283	624 769	1 130 887
284	624 769	1 130 887
285	624 769	1 130 887
286	624 769	1 130 887
287	624 769	1 130 887
288	624 769	1 130 887
289	624 769	1 130 887
290	624 769	1 130 887
291	624 769	1 130 887
292	624 769	1 130 887
293	624 769	1 130 887
294	624 769	1 130 887
295	624 769	1 130 887
296	624 769	1 130 887
297	624 769	1 130 887
298	624 769	1 130 887
299	624 769	1 130 887
300	624 769	1 130 887
301	624 769	1 130 887
302	624 769	1 130 887
303	624 769	1 130 887
304	624 769	1 130 887
305	624 769	1 130 887
306	624 769	1 130 887
307	624 769	1 130 887
308	624 769	1 130 887
309	624 769	1 130 887
310	624 769	1 130 887
311	624 769	1 130 887
312	624 769	1 130 887
313	624 769	1 130 887
314	624 769	1 130 887
315	624 769	1 130 887
316	624 769	1 130 887
317	624 769	1 130 887
318	624 769	1 130 887

OBJETO	COORDENADA X	COORDENADA Y
319	624 769	1 130 887
320	624 769	1 130 887
321	624 769	1 130 887
322	624 769	1 130 887
323	624 769	1 130 887
324	624 769	1 130 887
325	624 769	1 130 887
326	624 769	1 130 887
327	624 769	1 130 887
328	624 769	1 130 887
329	624 769	1 130 887
330	624 769	1 130 887
331	624 769	1 130 887
332	624 769	1 130 887
333	624 769	1 130 887
334	624 769	1 130 887
335	624 769	1 130 887
336	624 769	1 130 887
337	624 769	1 130 887
338	624 769	1 130 887
339	624 769	1 130 887
340	624 769	1 130 887
341	624 769	1 130 887
342	624 769	1 130 887
343	624 769	1 130 887
344	624 769	1 130 887
345	624 769	1 130 887
346	624 769	1 130 887
347	624 769	1 130 887
348	624 769	1 130 887
349	624 769	1 130 887
350	624 769	1 130 887
351	624 769	1 130 887
352	624 769	1 130 887
353	624 769	1 130 887
354	624 769	1 130 887
355	624 769	1 130 887
356	624 769	1 130 887
357	624 769	1 130 887
358	624 769	1 130 887
359	624 769	1 130 887
360	624 769	1 130 887
361	624 769	1 130 887
362	624 769	1 130 887

OBJETO	COORDENADA X	COORDENADA Y
363	624 769	1 130 887
364	624 769	1 130 887
365	624 769	1 130 887
366	624 769	1 130 887
367	624 769	1 130 887
368	624 769	1 130 887
369	624 769	1 130 887
370	624 769	1 130 887
371	624 769	1 130 887
372	624 769	1 130 887
373	624 769	1 130 887
374	624 769	1 130 887
375	624 769	1 130 887
376	624 769	1 130 887
377	624 769	1 130 887
378	624 769	1 130 887
379	624 769	1 130 887
380	624 769	1 130 887
381	624 769	1 130 887
382	624 769	1 130 887
383	624 769	1 130 887
384	624 769	1 130 887
385	624 769	1 130 887
386	624 769	1 130 887
387	624 769	1 130 887
388	624 769	1 130 887
389	624 769	1 130 887
390	624 769	1 130 887
391	624 769	1 130 887
392	624 769	1 130 887
393	624 769	1 130 887
394	624 769	1 130 887
395	624 769	1 130 887
396	624 769	1 130 887
397	624 769	1 130 887
398	624 769	1 130 887
399	624 769	1 130 887
400	624 769	1 130 887
401	624 769	1 130 887
402	624 769	1 130 887
403	624 769	1 130 887
404	624 769	1 130 887
405	624 769	1 130 887
406	624 769	1 130 887

Anexo 10 Atributos de bocas de visita. Acuña y García. (2014).

OBJETO	COORDENADA X	COORDENADA Y
407	624 792	1 129 055
408	624 796	1 129 052
409	624 722	1 129 038
410	624 650	1 129 270
411	624 648	1 129 140
412	624 679	1 129 167
413	624 714	1 129 156
414	624 743	1 129 212
415	624 682	1 129 190
416	624 597	1 129 059
417	624 572	1 129 129
418	624 523	1 129 105
419	624 483	1 129 168
420	624 440	1 129 145
421	624 390	1 129 115
422	624 354	1 129 084
423	624 305	1 129 071
424	624 351	1 129 582
425	624 382	1 129 014
426	624 430	1 129 039
427	624 472	1 129 073
428	624 379	1 129 842
429	624 440	1 129 982
430	624 514	1 129 039
431	624 311	1 129 665
432	624 287	1 129 619
433	624 251	1 129 166
434	624 180	1 129 084
435	624 142	1 129 046
436	624 092	1 129 033
437	624 047	1 129 009
438	624 006	1 129 009
439	623 963	1 129 067
440	623 913	1 129 944
441	623 871	1 129 919
442	623 829	1 129 960
443	623 782	1 129 978
444	623 733	1 129 051
445	623 757	1 129 099
446	623 812	1 129 597
447	623 866	1 129 054
448	623 900	1 129 052
449	623 930	1 129 832
450	623 975	1 129 722
451	624 017	1 129 747
452	624 057	1 129 777
453	624 100	1 129 802
454	624 142	1 129 830
455	624 186	1 129 860
456	624 227	1 129 885
457	623 791	1 129 754
458	623 629	1 129 773
459	623 875	1 129 804
460	623 920	1 129 830
461	623 960	1 129 855
462	624 000	1 129 882
463	624 041	1 129 900
464	624 089	1 129 931
465	624 136	1 129 965
466	624 180	1 129 982
467	624 220	1 129 974
468	624 170	1 129 794
469	624 216	1 129 823
470	624 269	1 129 883
471	624 050	1 129 726
472	624 090	1 129 827
473	623 643	1 129 652
474	624 032	1 129 950
475	624 176	1 129 115
476	624 252	1 129 175
477	623 687	1 129 149
478	623 982	1 129 194
479	624 040	1 129 236
480	624 177	1 129 287
481	624 220	1 129 329
482	624 261	1 129 372
483	624 190	1 129 327
484	624 015	1 129 248
485	623 939	1 129 226
486	623 825	1 129 267
487	623 733	1 129 127
488	623 690	1 129 104
489	623 910	1 129 277
490	623 695	1 129 124
491	623 941	1 129 329
492	623 934	1 129 382
493	623 922	1 129 428
494	623 913	1 129 474
495	623 902	1 129 520
496	623 891	1 129 566
497	623 880	1 129 612
498	623 869	1 129 658
499	623 858	1 129 704
500	623 847	1 129 750
501	623 836	1 129 796
502	623 825	1 129 842
503	623 814	1 129 888
504	623 803	1 129 934
505	623 792	1 129 980
506	623 781	1 129 980
507	623 770	1 129 980
508	623 759	1 129 980
509	623 748	1 129 980
510	623 737	1 129 980
511	623 726	1 129 980
512	623 715	1 129 980
513	623 704	1 129 980
514	623 693	1 129 980
515	623 682	1 129 980
516	623 671	1 129 980
517	623 660	1 129 980
518	623 649	1 129 980
519	623 638	1 129 980
520	623 627	1 129 980
521	623 616	1 129 980
522	623 605	1 129 980
523	623 594	1 129 980
524	623 583	1 129 980
525	623 572	1 129 980
526	623 561	1 129 980
527	623 550	1 129 980
528	623 539	1 129 980
529	623 528	1 129 980
530	623 517	1 129 980
531	623 506	1 129 980
532	623 495	1 129 980
533	623 484	1 129 980
534	623 473	1 129 980
535	623 462	1 129 980
536	623 451	1 129 980
537	623 440	1 129 980
538	623 429	1 129 980
539	623 418	1 129 980
540	623 407	1 129 980
541	623 396	1 129 980
542	623 385	1 129 980
543	623 374	1 129 980
544	623 363	1 129 980
545	623 352	1 129 980
546	623 341	1 129 980
547	623 330	1 129 980
548	623 319	1 129 980
549	623 308	1 129 980
550	623 297	1 129 980
551	623 286	1 129 980
552	623 275	1 129 980
553	623 264	1 129 980
554	623 253	1 129 980
555	623 242	1 129 980
556	623 231	1 129 980
557	623 220	1 129 980
558	623 209	1 129 980
559	623 198	1 129 980
560	623 187	1 129 980
561	623 176	1 129 980
562	623 165	1 129 980
563	623 154	1 129 980
564	623 143	1 129 980
565	623 132	1 129 980
566	623 121	1 129 980
567	623 110	1 129 980
568	623 099	1 129 980
569	623 088	1 129 980
570	623 077	1 129 980
571	623 066	1 129 980
572	623 055	1 129 980
573	623 044	1 129 980
574	623 033	1 129 980
575	623 022	1 129 980
576	623 011	1 129 980
577	623 000	1 129 980
578	622 989	1 129 980
579	622 978	1 129 980
580	622 967	1 129 980
581	622 956	1 129 980
582	622 945	1 129 980
583	622 934	1 129 980
584	622 923	1 129 980
585	622 912	1 129 980
586	622 901	1 129 980
587	622 890	1 129 980
588	622 879	1 129 980
589	622 868	1 129 980
590	622 857	1 129 980
591	622 846	1 129 980
592	622 835	1 129 980
593	622 824	1 129 980
594	622 813	1 129 980
595	622 802	1 129 980
596	622 791	1 129 980
597	622 780	1 129 980
598	622 769	1 129 980
599	622 758	1 129 980
600	622 747	1 129 980

Anexo 10 Atributos de bocas de visita. Acuña y García. (2014).

OBJETIVO	COORDENADA X	COORDENADA Y
517	621.981	1.128.156
518	621.976	1.128.156
519	621.714	1.128.156
520	621.728	1.128.156
521	622.051	1.128.698
522	622.073	1.128.615
523	622.089	1.128.615
524	622.110	1.128.699
525	622.132	1.128.441
526	622.290	1.126.497
527	622.364	1.126.564
528	622.346	1.128.673
529	622.270	1.128.722
530	622.434	1.126.682
531	622.458	1.128.692
532	622.468	1.128.574
533	622.513	1.128.517
534	622.540	1.128.488
535	622.627	1.128.575
536	621.853	1.128.678
537	621.878	1.128.718
538	622.008	1.128.718
539	622.011	1.128.661
540	621.664	1.128.668
541	621.660	1.128.662
542	621.667	1.128.664
543	621.629	1.128.437
544	621.627	1.128.625
545	621.689	1.128.688
546	621.772	1.128.682
547	621.848	1.128.713
548	621.645	1.128.588
549	621.667	1.128.525
550	621.690	1.128.458
551	621.711	1.128.628
552	621.730	1.128.552
553	621.761	1.128.483
554	621.782	1.128.628
555	621.782	1.128.628
556	621.794	1.128.579
557	621.824	1.128.519
558	621.858	1.128.681
559	621.868	1.128.612
560	621.895	1.128.524

OBJETIVO	COORDENADA X	COORDENADA Y
561	621.879	1.128.368
562	622.052	1.128.369
563	622.012	1.128.354
564	621.893	1.128.344
565	621.822	1.128.323
566	621.874	1.128.312
567	621.848	1.128.302
568	621.801	1.128.288
569	621.847	1.128.456
570	621.889	1.128.425
571	621.911	1.128.138
572	621.923	1.128.055
573	621.987	1.128.071
574	622.051	1.128.083
575	622.108	1.128.111
576	622.149	1.128.121
577	622.207	1.128.142
578	622.256	1.128.158
579	622.307	1.128.185
580	621.984	1.128.172
581	621.954	1.128.181
582	621.928	1.128.187
583	621.906	1.128.194
584	621.881	1.128.197
585	621.856	1.128.197
586	621.827	1.128.193
587	621.806	1.128.189
588	621.784	1.128.182
589	621.762	1.128.182
590	621.741	1.128.182
591	621.720	1.128.182
592	621.700	1.128.182
593	621.680	1.128.182
594	621.660	1.128.182
595	621.640	1.128.182
596	621.620	1.128.182
597	621.600	1.128.182
598	621.580	1.128.182
599	621.560	1.128.182
600	621.540	1.128.182
601	621.520	1.128.182
602	621.500	1.128.182
603	621.480	1.128.182
604	621.460	1.128.182
605	621.440	1.128.182
606	621.420	1.128.182
607	621.400	1.128.182
608	621.380	1.128.182
609	621.360	1.128.182
610	621.340	1.128.182
611	621.320	1.128.182
612	621.300	1.128.182
613	621.280	1.128.182
614	621.260	1.128.182
615	621.240	1.128.182
616	621.220	1.128.182
617	621.200	1.128.182
618	621.180	1.128.182
619	621.160	1.128.182
620	621.140	1.128.182
621	621.120	1.128.182
622	621.100	1.128.182
623	621.080	1.128.182
624	621.060	1.128.182
625	621.040	1.128.182
626	621.020	1.128.182

OBJETIVO	COORDENADA X	COORDENADA Y
627	621.000	1.128.182
628	620.980	1.128.182
629	620.960	1.128.182
630	620.940	1.128.182
631	620.920	1.128.182
632	620.900	1.128.182
633	620.880	1.128.182
634	620.860	1.128.182
635	620.840	1.128.182
636	620.820	1.128.182
637	620.800	1.128.182
638	620.780	1.128.182
639	620.760	1.128.182
640	620.740	1.128.182
641	620.720	1.128.182
642	620.700	1.128.182
643	620.680	1.128.182
644	620.660	1.128.182
645	620.640	1.128.182
646	620.620	1.128.182
647	620.600	1.128.182
648	620.580	1.128.182
649	620.560	1.128.182
650	620.540	1.128.182
651	620.520	1.128.182
652	620.500	1.128.182
653	620.480	1.128.182
654	620.460	1.128.182
655	620.440	1.128.182
656	620.420	1.128.182
657	620.400	1.128.182
658	620.380	1.128.182
659	620.360	1.128.182
660	620.340	1.128.182
661	620.320	1.128.182
662	620.300	1.128.182
663	620.280	1.128.182
664	620.260	1.128.182
665	620.240	1.128.182
666	620.220	1.128.182
667	620.200	1.128.182
668	620.180	1.128.182
669	620.160	1.128.182
670	620.140	1.128.182
671	620.120	1.128.182
672	620.100	1.128.182
673	620.080	1.128.182
674	620.060	1.128.182
675	620.040	1.128.182
676	620.020	1.128.182
677	620.000	1.128.182
678	620.000	1.128.182
679	620.000	1.128.182
680	620.000	1.128.182
681	620.000	1.128.182
682	620.000	1.128.182

Anexo 10. Atributos de bocas de visita. Acuña y García. (2014).

OBJETO	COBRAMEN TO X COBRAMEN TO	COBRAMEN TO X COBRAMEN TO
749	622.772	1.127.956
750	622.769	1.127.954
751	622.958	1.127.952
752	622.857	1.127.959
753	622.834	1.128.076
754	622.856	1.128.080
755	622.874	1.127.979
756	622.875	1.128.082
757	622.942	1.128.111
758	623.010	1.128.130
759	623.843	1.128.148
760	623.952	1.128.024
761	623.864	1.128.048
762	623.855	1.128.065
763	623.957	1.127.955
764	622.967	1.127.975
765	622.918	1.127.964
766	622.768	1.127.952
767	622.854	1.127.970
768	622.967	1.127.963
769	622.999	1.127.919
770	622.918	1.127.951
771	622.837	1.127.860
772	622.848	1.127.856
773	623.019	1.127.940
774	623.073	1.127.895
775	623.034	1.127.887
776	623.187	1.127.912
777	623.088	1.127.841
778	623.050	1.127.828
779	623.140	1.127.810
780	623.153	1.127.769
781	623.183	1.127.799
782	623.044	1.127.718
783	623.057	1.127.720
784	623.071	1.127.786
785	622.871	1.127.890
786	622.863	1.127.758
787	622.840	1.127.741
788	622.854	1.127.705
789	622.851	1.127.727
790	622.858	1.127.760
791	622.858	1.127.876
792	623.127	1.128.214

OBJETO	COBRAMEN TO X COBRAMEN TO	COBRAMEN TO X COBRAMEN TO
715	622.428	1.128.193
716	622.382	1.128.364
717	622.363	1.128.316
718	622.426	1.128.261
719	622.338	1.128.248
720	622.259	1.128.262
721	622.268	1.128.270
722	622.247	1.128.259
723	622.206	1.128.248
724	622.270	1.128.313
725	622.174	1.128.281
726	622.257	1.128.256
727	622.242	1.128.184
728	622.220	1.128.148
729	622.209	1.128.198
730	622.193	1.128.250
731	622.372	1.128.260
732	622.377	1.128.201
733	622.395	1.128.215
734	622.496	1.128.161
735	622.418	1.128.118
736	622.314	1.128.148
737	622.569	1.128.178
738	622.585	1.128.227
739	622.568	1.128.177
740	622.542	1.128.209
741	622.536	1.128.263
742	622.387	1.127.958
743	622.385	1.127.893
744	622.496	1.127.811
745	622.437	1.127.878
746	622.416	1.127.845
747	622.488	1.127.948
748	622.384	1.127.889
749	622.432	1.127.834
750	622.391	1.127.849
751	622.572	1.127.919
752	622.548	1.127.892
753	622.603	1.128.019
754	622.662	1.127.948
755	622.686	1.127.881
756	622.707	1.128.042
757	622.742	1.127.872
758	622.750	1.127.904

OBJETO	COBRAMEN TO X COBRAMEN TO	COBRAMEN TO X COBRAMEN TO
671	621.927	1.128.692
672	621.937	1.128.638
673	621.961	1.128.555
674	621.932	1.128.291
675	621.981	1.128.209
676	621.949	1.128.248
677	621.985	1.128.192
678	621.953	1.128.225
679	621.932	1.128.117
680	621.934	1.128.016
681	621.928	1.128.058
682	621.982	1.128.976
683	621.936	1.128.089
684	621.923	1.128.018
685	621.935	1.128.968
686	621.938	1.128.971
687	621.986	1.128.945
688	621.921	1.128.981
689	621.931	1.128.972
690	621.948	1.128.948
691	621.941	1.128.834
692	621.938	1.128.897
693	621.975	1.128.774
694	621.976	1.128.79
695	621.938	1.128.888
696	621.971	1.128.944
697	621.934	1.128.821
698	622.921	1.128.512
699	622.962	1.128.528
700	622.402	1.128.344
701	622.707	1.128.651
702	622.724	1.128.584
703	622.748	1.128.541
704	622.777	1.128.487
705	622.999	1.128.615
706	622.928	1.128.569
707	622.898	1.128.503
708	622.871	1.128.451
709	622.848	1.128.587
710	622.867	1.128.538
711	622.848	1.128.482
712	622.807	1.128.437
713	622.814	1.128.402
714	622.811	1.128.393

Anexo 10. Atributos de bocas de visita. Acuña y García. (2014).

DALETIVO	COORDENADA X	COORDENADA Y
803	623.175	1.128.228
804	623.200	1.128.265
805	623.254	1.128.279
806	623.407	1.128.200
807	623.438	1.128.141
808	623.448	1.128.128
809	623.367	1.128.065
810	623.308	1.127.898
811	623.296	1.128.008
812	623.542	1.127.963
813	623.236	1.127.944
814	623.281	1.127.903
815	623.412	1.128.024
816	623.476	1.128.065
817	623.138	1.128.138
818	623.084	1.127.943
819	623.548	1.127.965
820	623.403	1.127.838
821	623.427	1.127.774
822	623.474	1.127.728
823	623.537	1.127.804
824	623.548	1.127.831
825	623.471	1.127.868
826	623.471	1.127.748
827	623.617	1.127.723
828	623.646	1.127.767
829	623.853	1.127.842
830	623.805	1.127.882
831	623.954	1.128.018
832	623.962	1.128.089
833	623.937	1.128.423
834	623.833	1.128.393
835	622.946	1.128.347
836	622.964	1.128.303
837	623.206	1.128.267
838	623.102	1.128.238
839	622.123	1.128.187
840	621.865	1.128.123
841	621.858	1.128.199
842	621.942	1.128.228
843	621.922	1.128.238
844	621.904	1.128.211
845	621.905	1.128.311
846	621.869	1.128.350

DALETIVO	COORDENADA X	COORDENADA Y
847	621.830	1.128.398
848	621.811	1.128.417
849	621.640	1.128.361
850	621.661	1.128.398
851	621.691	1.128.258
852	621.754	1.128.222
853	621.721	1.128.176
854	621.738	1.128.197
855	621.692	1.128.162
856	621.659	1.128.140
857	621.798	1.128.121
858	621.613	1.128.085
859	621.635	1.128.046
860	621.622	1.128.119
861	621.638	1.128.081
862	621.638	1.128.048
863	621.678	1.128.011
864	621.697	1.127.974
865	621.657	1.127.931
866	621.699	1.127.897
867	621.667	1.128.001
868	621.546	1.128.024
869	621.528	1.128.074
870	621.497	1.128.059
871	621.516	1.128.021
872	621.566	1.127.912
873	621.608	1.127.876
874	621.630	1.127.894
875	621.496	1.127.867
876	621.392	1.127.868
877	621.408	1.127.893
878	621.423	1.127.893
879	621.487	1.127.834
880	621.427	1.127.796
881	621.359	1.127.831
882	621.307	1.127.879
883	621.340	1.127.796
884	621.337	1.127.874
885	621.423	1.127.893
886	621.464	1.127.845
887	621.472	1.127.845
888	621.497	1.127.858
889	621.518	1.127.897
890	621.543	1.127.867

DALETIVO	COORDENADA X	COORDENADA Y
891	621.884	1.127.778
901	621.907	1.127.794
902	621.951	1.127.764
903	621.888	1.127.803
904	622.023	1.127.818
905	622.096	1.127.826
906	622.154	1.127.841
907	622.188	1.127.868
908	622.228	1.127.700
909	622.130	1.127.740
910	622.096	1.127.736
911	622.059	1.127.718
912	622.015	1.127.706
913	621.989	1.127.895
914	621.939	1.127.881
915	621.899	1.127.878
916	621.858	1.127.862
917	621.785	1.127.832
918	621.668	1.127.887
919	621.606	1.127.838
920	621.998	1.127.596
921	622.008	1.127.474
922	622.011	1.127.465
923	622.011	1.127.462
924	622.026	1.127.410
925	622.028	1.127.402
926	622.037	1.127.360
927	622.046	1.127.349
928	622.116	1.127.369
929	622.065	1.127.440
930	622.074	1.127.513
931	622.147	1.127.608
932	622.241	1.127.637
933	622.249	1.127.667
934	622.266	1.127.576
935	622.265	1.127.542
936	622.280	1.127.513
937	622.289	1.127.477
938	622.291	1.127.451
939	622.287	1.127.432
940	622.276	1.127.616
941	622.262	1.127.498
942	622.314	1.127.633
943	622.277	1.127.748

Anexo 10 Atributos de bocas de visita. Acuña y García. (2014).

OBJETO	COORDENADA X	COORDENADA Y
944	620.160	1.128.416
945	620.028	1.128.324
946	620.096	1.128.196
947	620.045	1.128.173
948	620.072	1.128.200
949	620.096	1.128.178
950	620.029	1.128.224
951	620.055	1.128.346
952	620.067	1.128.404
953	620.095	1.128.262
954	620.066	1.128.194
955	620.069	1.128.224
956	620.068	1.128.166
957	620.111	1.128.094
958	620.125	1.128.276
959	620.050	1.127.932
960	620.051	1.127.878
961	620.024	1.128.050
962	620.015	1.127.808
963	620.088	1.127.868
964	620.195	1.127.007
965	620.248	1.127.876
966	620.290	1.127.876
967	620.058	1.127.712
968	620.107	1.127.996
969	620.072	1.127.852
970	620.156	1.127.787
971	620.214	1.127.740
972	620.205	1.127.775
973	620.189	1.127.510
974	620.162	1.127.567
975	620.206	1.127.613
976	620.404	1.127.868
977	620.467	1.127.724
978	620.647	1.127.333
979	620.952	1.127.784
980	620.236	1.127.415
981	620.285	1.127.445
982	620.339	1.127.475
983	620.392	1.127.501
984	620.430	1.127.532
985	620.487	1.127.561
986	620.531	1.127.594
987	620.407	1.127.434

OBJETO	COORDENADA X	COORDENADA Y
988	620.430	1.127.377
989	620.457	1.127.320
990	620.390	1.127.268
991	620.333	1.127.215
992	620.439	1.127.012
993	620.477	1.127.583
994	620.514	1.127.659
995	620.544	1.127.451
996	620.568	1.127.308
997	620.626	1.127.610
998	620.693	1.127.449
999	620.695	1.127.472
1000	620.697	1.127.468
1001	620.795	1.127.064
1002	620.572	1.127.690
1003	620.521	1.127.067
1004	620.566	1.127.013
1005	620.695	1.128.478
1006	620.210	1.128.523
1007	620.438	1.128.568
1008	620.551	1.128.047
1009	620.836	1.128.487
1010	620.809	1.128.729
1011	620.323	1.128.417
1012	620.392	1.128.288
1013	620.362	1.128.442
1014	620.455	1.128.498
1015	620.489	1.128.443
1016	620.458	1.128.422
1017	620.431	1.128.489
1018	620.413	1.128.388
1019	620.404	1.128.338
1020	620.370	1.128.316
1021	620.317	1.128.662
1022	620.660	1.128.568
1023	620.511	1.128.531
1024	620.545	1.128.478
1025	620.651	1.128.554
1026	620.622	1.128.002
1027	620.814	1.128.508
1028	620.708	1.128.517
1029	620.767	1.128.488
1030	620.693	1.128.435
1031	620.696	1.128.422

OBJETO	COORDENADA X	COORDENADA Y
1032	620.561	1.128.427
1033	620.482	1.128.372
1034	620.532	1.128.332
1035	620.596	1.128.256
1036	620.595	1.128.227
1037	620.421	1.128.268
1038	620.468	1.128.390
1039	620.508	1.128.250
1040	620.291	1.128.179
1041	620.354	1.128.234
1042	620.436	1.128.205
1043	620.384	1.128.392
1044	620.557	1.128.092
1045	620.454	1.128.062
1046	620.484	1.128.011
1047	620.556	1.128.057
1048	620.632	1.128.182
1049	620.760	1.128.297
1050	620.760	1.128.297
1051	620.732	1.128.344
1052	620.648	1.128.194
1053	620.694	1.128.149
1054	620.842	1.128.240
1055	620.860	1.128.279
1056	620.768	1.128.584
1057	620.844	1.128.619
1058	620.868	1.128.552
1059	620.965	1.128.684
1060	620.952	1.128.422
1061	620.965	1.128.399
1062	620.995	1.128.344
1063	620.816	1.128.298
1064	621.020	1.128.167
1065	621.018	1.128.092
1066	620.952	1.128.020
1067	620.902	1.128.193
1068	620.751	1.128.138
1069	620.799	1.128.128
1070	620.848	1.128.070
1071	620.897	1.127.965
1072	620.787	1.127.921
1073	620.729	1.127.818
1074	620.746	1.127.888
1075	620.660	1.128.005

Anexo 10 Atributos de bocas de visita. Acuña y García. (2014).

OBJETIVO	COORDENADA X	COORDENADA Y
1079	620.945	1.128.540
1077	620.895	1.127.854
1076	620.712	1.127.818
1075	620.821	1.127.607
1080	620.772	1.127.727
1081	620.806	1.127.677
1082	620.838	1.127.627
1083	620.875	1.127.579
1084	620.823	1.127.653
1085	620.763	1.127.579
1086	620.767	1.127.549
1087	620.800	1.127.543
1088	620.812	1.127.540
1089	620.822	1.127.761
1090	620.888	1.127.657
1091	620.967	1.127.815
1092	620.897	1.127.768
1093	621.219	1.127.813
1094	621.045	1.127.866
1095	621.050	1.127.817
1096	621.004	1.127.788
1097	620.959	1.127.717
1098	621.113	1.127.761
1099	621.012	1.127.697
1100	621.000	1.128.472
1101	621.022	1.128.402
1102	621.967	1.128.348
1103	621.164	1.128.144
1104	621.148	1.128.389
1105	621.175	1.128.317
1106	621.211	1.128.261
1107	621.262	1.128.278
1108	621.230	1.128.341
1109	621.198	1.128.499
1110	621.245	1.128.392
1111	621.182	1.128.514
1112	621.208	1.128.540
1113	621.239	1.128.471
1114	621.260	1.128.400
1115	621.404	1.128.344
1116	621.172	1.128.713
1117	620.936	1.128.590
1118	621.021	1.128.631
1119	621.095	1.128.676

OBJETIVO	COORDENADA X	COORDENADA Y
1120	621.037	1.128.721
1121	620.995	1.128.656
1122	620.942	1.128.632
1123	620.981	1.128.661
1124	620.915	1.128.900
1125	620.914	1.131.229
1126	620.930	1.131.144
1127	620.930	1.131.102
1128	620.925	1.131.157
1129	620.915	1.131.244
1130	620.994	1.131.288
1131	620.119	1.131.284
1132	620.293	1.131.316
1133	620.481	1.131.332
1134	620.467	1.131.340
1135	620.539	1.131.381
1136	620.602	1.131.377
1137	620.634	1.131.234
1138	620.560	1.131.238
1139	620.494	1.131.235
1140	620.425	1.131.207
1141	620.316	1.131.190
1142	620.200	1.131.181
1143	620.115	1.131.173
1144	620.612	1.131.371
1145	620.577	1.131.401
1146	620.454	1.131.411
1147	620.520	1.131.427
1148	620.359	1.131.480
1149	620.496	1.131.537
1150	620.700	1.131.523
1151	620.576	1.131.500
1152	620.500	1.131.501
1153	620.444	1.131.090
1154	620.338	1.131.081
1155	620.229	1.131.071
1156	620.133	1.131.058
1157	620.146	1.130.962
1158	620.251	1.130.962
1159	620.481	1.130.959
1160	620.533	1.130.959
1161	620.636	1.131.018
1162	620.729	1.131.028
1163	620.513	1.130.992

OBJETIVO	COORDENADA X	COORDENADA Y
1164	620.649	1.130.912
1165	620.753	1.130.930
1166	620.760	1.131.005
1167	620.787	1.131.011
1168	620.810	1.131.065
1169	620.676	1.131.107
1170	620.845	1.131.025
1171	620.890	1.131.040
1172	620.974	1.131.187
1173	624.035	1.131.207
1174	624.104	1.131.228
1175	620.964	1.131.239
1176	620.946	1.131.292
1177	620.937	1.131.334
1178	620.927	1.131.392
1179	620.847	1.131.374
1180	620.866	1.131.334
1181	620.876	1.131.276
1182	620.890	1.131.226
1183	620.723	1.131.334
1184	620.731	1.131.292
1185	620.749	1.131.244
1186	620.757	1.131.199
1187	620.841	1.131.689
1188	620.702	1.131.721
1189	620.779	1.131.704
1190	620.829	1.131.632
1191	620.667	1.131.580

Anexo 10 Atributos de bocas de visita. Acuña y García. (2014).

OBJETIVO	COORDINADA X	COORDINADA Y	COORDINADA X	COORDINADA Y
89	622 313 776	1 121 506 198		
90	622 196 300	1 131 481 121		
91	622 197 400	1 131 487 200		
92	622 197 300	1 131 544 021		
93	622 151 850	1 131 546 566		
94	622 174 063	1 131 690 671		
95	622 018 913	1 131 650 146		
96	621 978 813	1 131 435 003		
97	621 983 500	1 131 654 159		
98	621 643 973	1 131 719 248		
99	621 775 613	1 131 820 704		
100	621 842 287	1 131 835 134		
101	621 850 277	1 131 860 574		
102	622 057 713	1 131 882 264		
103	622 068 636	1 131 795 446		
104	622 910 263	1 131 774 898		
105	622 037 550	1 131 866 859		
106	622 090 175	1 131 952 087		
107	621 717 404	1 132 226 266		
108	621 827 362	1 132 242 461		
109	621 660 571	1 132 250 268		
110	621 889 523	1 132 276 499		
111	621 765 102	1 132 225 263		
112	621 783 550	1 132 164 252		
113	621 749 164	1 132 171 023		
114	621 713 435	1 132 173 668		
115	621 686 456	1 132 159 273		
116	621 750 477	1 132 086 940		
117	621 717 484	1 132 030 794		
118	621 729 219	1 131 997 731		
119	621 774 525	1 131 979 838		
120	621 826 412	1 131 979 897		
121	621 812 125	1 132 063 659		
122	621 828 705	1 132 012 374		
123	621 834 250	1 131 952 609		
124	621 813 725	1 131 952 609		
125	621 828 000	1 131 930 734		
126	621 839 112	1 131 897 248		
127	621 848 637	1 131 897 046		
128	622 813 736	1 131 954 197		
129	622 818 500	1 131 965 20		
130	622 981 263	1 131 973 247		
131	622 074 063	1 131 971 859		
132	622 052 635	1 132 038 584		

OBJETIVO	COORDINADA X	COORDINADA Y	COORDINADA X	COORDINADA Y
46	622 295 587	1 132 421 955		
47	622 146 667	1 132 419 938		
48	622 071 488	1 132 476 008		
49	622 384 251	1 132 054 206		
50	622 409 020	1 132 070 084		
51	622 009 020	1 132 070 084		
52	622 374 084	1 132 233 266		
53	622 451 197	1 132 274 387		
54	622 487 489	1 132 298 273		
55	622 489 351	1 132 160 247		
56	622 511 366	1 132 119 769		
57	622 614 968	1 132 141 109		
58	622 726 250	1 132 175 236		
59	622 840 872	1 132 205 581		
60	624 914 138	1 131 230 065		
61	622 361 491	1 131 970 972		
62	622 412 261	1 131 881 171		
63	622 468 178	1 131 764 334		
64	622 525 676	1 131 681 146		
65	622 591 539	1 131 587 483		
66	622 666 183	1 131 536 271		
67	622 742 351	1 131 643 048		
68	622 483 476	1 131 778 571		
69	622 481 678	1 132 162 797		
70	622 118 981	1 131 883 771		
71	622 281 551	1 131 944 873		
72	622 353 463	1 131 963 722		
73	622 228 113	1 131 931 872		
74	622 162 863	1 131 916 087		
75	622 107 400	1 131 897 046		
76	622 113 758	1 131 796 621		
77	622 189 360	1 131 622 434		
78	622 197 568	1 131 887 324		
79	622 291 700	1 131 824 601		
80	622 298 963	1 131 844 639		
81	622 234 400	1 131 722 411		
82	622 215 283	1 131 727 184		
83	622 225 113	1 131 712 096		
84	622 142 325	1 131 695 434		
85	622 188 960	1 131 590 016		
86	622 245 012	1 131 508 321		
87	622 292 976	1 131 612 363		
88	622 147 113	1 131 635 108		

OBJETIVO	COORDINADA X	COORDINADA Y	COORDINADA X	COORDINADA Y
1	621 509 000	1 132 312 575		
2	621 493 893	1 132 242 895		
3	621 641 997	1 132 185 084		
4	621 795 859	1 132 208 090		
5	621 647 289	1 132 245 167		
6	621 644 843	1 132 291 408		
7	621 832 737	1 132 823 159		
8	621 690 846	1 132 324 482		
9	621 887 660	1 132 287 440		
10	621 713 430	1 132 280 625		
11	621 873 688	1 132 811 253		
12	621 805 616	1 132 363 895		
13	621 688 883	1 132 337 711		
14	621 894 200	1 132 376 689		
15	621 818 550	1 132 378 871		
16	621 959 233	1 132 380 838		
17	621 884 833	1 132 391 421		
18	622 022 733	1 132 397 773		
19	622 046 017	1 132 383 538		
20	622 158 834	1 132 276 230		
21	622 058 200	1 132 354 909		
22	622 028 290	1 132 343 060		
23	622 031 831	1 132 335 634		
24	621 818 487	1 132 326 513		
25	621 815 841	1 132 368 273		
26	621 869 112	1 132 274 211		
27	621 868 682	1 132 287 566		
28	622 018 629	1 132 327 126		
29	622 127 888	1 132 147 211		
30	622 145 900	1 132 116 022		
31	622 059 828	1 132 298 659		
32	622 175 134	1 132 174 982		
33	622 175 134	1 132 167 481		
34	622 119 871	1 132 275 384		
35	622 134 573	1 132 287 440		
36	622 195 717	1 132 292 732		
37	622 241 260	1 132 303 314		
38	622 256 478	1 132 248 075		
39	622 354 780	1 132 250 336		
40	622 307 697	1 132 271 585		
41	622 411 836	1 132 276 180		
42	622 392 267	1 132 446 493		
43	622 325 851	1 132 435 872		
44	622 272 581	1 132 425 288		

Anexo 11 Atributos de las bocas de visita editadas. Acuña y García. (2014).

UBIC. ID.	COORDENADA X	COORDENADA Y
221	622 853 899	1 130 396 909
222	622 865 906	1 130 376 883
223	622 878 912	1 130 423 909
224	622 831 769	1 130 432 206
225	623 046 666	1 130 378 340
226	622 891 872	1 130 413 216
227	623 137 623	1 130 387 816
228	623 195 698	1 130 438 856
229	623 241 338	1 130 388 299
230	623 239 223	1 130 457 698
231	623 357 756	1 130 418 333
232	623 347 173	1 130 464 856
233	623 466 123	1 130 471 669
234	623 450 890	1 130 478 833
235	623 567 307	1 130 434 383
236	623 590 373	1 130 510 883
237	623 683 724	1 130 447 663
238	623 696 790	1 130 514 816
239	623 657 189	1 130 306 034
240	623 536 139	1 131 643 688
241	622 816 291	1 130 178 982
242	625 846 636	1 138 230 174
243	622 942 360	1 130 285 212
244	623 064 982	1 130 262 248
245	623 058 839	1 130 289 874
246	623 150 303	1 130 324 198
247	622 864 188	1 130 486 639
248	622 867 473	1 130 145 031
249	622 843 669	1 130 136 387
250	622 850 204	1 130 094 968
251	622 877 791	1 130 086 890
252	622 790 479	1 130 852 962
253	622 800 204	1 130 532 827
254	622 849 428	1 130 677 731
255	622 863 148	1 129 962 912
256	623 068 709	1 129 994 592
257	623 095 544	1 130 810 148
258	623 081 785	1 130 085 788
259	623 073 319	1 130 104 099
260	623 168 568	1 130 203 728
261	623 182 322	1 130 108 548
262	623 192 869	1 130 033 247
263	623 201 918	1 130 041 814

UBIC. ID.	COORDENADA X	COORDENADA Y
177	622 492 028	1 130 634 927
178	623 488 863	1 130 444 717
179	622 696 708	1 130 960 559
180	622 638 058	1 130 658 758
181	622 628 997	1 130 778 952
182	622 702 339	1 130 708 908
183	622 793 350	1 130 851 382
184	622 667 543	1 130 687 673
185	622 716 468	1 130 671 567
186	622 907 424	1 130 686 858
187	623 911 139	1 130 711 667
188	622 985 222	1 130 728 133
189	622 977 568	1 130 823 548
190	623 072 758	1 130 824 132
191	623 082 588	1 130 739 184
192	623 184 168	1 130 760 369
193	623 188 068	1 130 862 423
194	622 724 872	1 130 593 133
195	622 824 266	1 130 692 717
196	622 854 422	1 130 622 767
197	623 000 038	1 130 629 117
198	623 103 956	1 130 647 935
199	623 201 113	1 130 642 187
200	23 202 723	1 130 687 217
201	623 417 023	1 130 682 833
202	623 512 273	1 130 688 383
203	623 483 225	1 130 817 508
204	623 396 456	1 130 798 456
205	623 275 208	1 130 781 517
206	623 478 487	1 130 881 584
207	623 378 806	1 130 883 117
208	623 589 423	1 130 838 569
209	623 659 840	1 130 707 437
210	623 645 434	1 130 583 133
211	623 531 323	1 130 582 958
212	623 433 858	1 130 589 868
213	623 328 006	1 130 559 268
214	623 252 269	1 130 558 860
215	623 128 069	1 130 531 768
216	623 016 972	1 130 523 283
217	622 966 172	1 130 518 050
218	622 832 822	1 130 608 468
219	622 732 572	1 130 582 118
220	622 663 410	1 130 582 118

UBIC. ID.	COORDENADA X	COORDENADA Y
133	621 688 889	1 130 882 147
134	622 188 061	1 130 819 284
135	622 623 263	1 132 873 258
136	622 191 669	1 132 129 229
137	622 188 881	1 132 131 981
138	622 218 825	1 132 878 622
139	622 240 758	1 132 830 387
140	622 265 078	1 132 829 822
141	622 428 685	1 131 884 379
142	622 546 871	1 131 949 893
143	622 572 619	1 131 276 243
144	622 618 656	1 131 281 366
145	622 628 056	1 131 260 718
146	622 423 193	1 131 229 762
147	622 412 081	1 131 208 868
148	622 428 843	1 131 136 096
149	622 377 688	1 131 115 481
150	622 317 362	1 131 294 362
151	622 544 637	1 131 156 737
152	622 684 331	1 131 173 488
153	622 647 821	1 131 176 10
154	622 664 276	1 131 114 848
155	622 778 880	1 131 280 383
156	622 737 519	1 131 182 455
157	622 788 808	1 131 261 868
158	622 772 230	1 131 395 169
159	622 735 130	1 131 365 962
160	622 746 179	1 131 124 623
161	622 785 088	1 131 017 828
162	622 823 261	1 131 027 051
163	622 813 484	1 131 121 932
164	622 877 776	1 131 008 301
165	622 842 889	1 131 028 578
166	622 858 882	1 128 828 684
167	622 862 453	1 130 818 181
168	622 771 439	1 130 912 781
169	622 691 825	1 130 960 051
170	622 684 222	1 130 881 584
171	622 478 888	1 130 878 187
172	622 386 284	1 130 688 184
173	622 287 284	1 130 881 856
174	622 283 482	1 130 970 688
175	622 498 313	1 130 754 00
176	622 474 875	1 130 761 938

Anexo II Atributos de las bocas de visita editadas. Acuña y García. (2014).

OBJEC.TO	COORDINADA X	COORDINADA Y	OBJEC.TO	COORDINADA X	COORDINADA Y
353	621.485.011	1.130.628.063	353	621.485.011	1.130.628.063
354	621.531.703	1.130.103.144	354	621.531.703	1.130.103.144
355	621.468.436	1.130.060.746	355	621.468.436	1.130.060.746
356	621.447.823	1.130.119.490	356	621.447.823	1.130.119.490
357	621.419.668	1.130.184.530	357	621.419.668	1.130.184.530
358	621.609.321	1.130.139.599	358	621.609.321	1.130.139.599
359	621.579.391	1.130.167.619	359	621.579.391	1.130.167.619
360	621.639.222	1.130.162.424	360	621.639.222	1.130.162.424
361	621.622.364	1.130.306.396	361	621.622.364	1.130.306.396
362	621.598.193	1.130.215.275	362	621.598.193	1.130.215.275
363	621.540.334	1.130.219.212	363	621.540.334	1.130.219.212
364	621.481.252	1.130.160.968	364	621.481.252	1.130.160.968
365	621.442.264	1.130.272.747	365	621.442.264	1.130.272.747
366	621.474.373	1.130.211.095	366	621.474.373	1.130.211.095
367	621.393.358	1.130.181.892	367	621.393.358	1.130.181.892
368	621.364.839	1.130.248.376	368	621.364.839	1.130.248.376
369	621.351.135	1.130.256.771	369	621.351.135	1.130.256.771
370	621.442.264	1.130.272.747	370	621.442.264	1.130.272.747
371	621.424.821	1.130.329.260	371	621.424.821	1.130.329.260
372	621.335.931	1.130.306.349	372	621.335.931	1.130.306.349
373	621.372.837	1.130.325.099	373	621.372.837	1.130.325.099
374	621.231.663	1.130.312.066	374	621.231.663	1.130.312.066
375	621.263.569	1.130.385.470	375	621.263.569	1.130.385.470
376	621.343.188	1.130.433.836	376	621.343.188	1.130.433.836
377	621.224.937	1.130.355.121	377	621.224.937	1.130.355.121
378	621.227.667	1.130.319.118	378	621.227.667	1.130.319.118
379	621.180.262	1.130.292.924	379	621.180.262	1.130.292.924
380	621.223.531	1.130.218.311	380	621.223.531	1.130.218.311
381	621.259.939	1.130.168.197	381	621.259.939	1.130.168.197
382	621.319.384	1.130.198.267	382	621.319.384	1.130.198.267
383	621.285.518	1.130.242.242	383	621.285.518	1.130.242.242
384	621.440.698	1.130.300.793	384	621.440.698	1.130.300.793
385	621.456.513	1.130.304.497	385	621.456.513	1.130.304.497
386	621.514.799	1.130.337.838	386	621.514.799	1.130.337.838
387	621.597.771	1.130.366.278	387	621.597.771	1.130.366.278
388	621.474.744	1.130.449.293	388	621.474.744	1.130.449.293
389	621.456.096	1.130.399.267	389	621.456.096	1.130.399.267
390	621.461.248	1.130.392.143	390	621.461.248	1.130.392.143
391	621.467.638	1.130.331.466	391	621.467.638	1.130.331.466
392	621.493.312	1.130.479.312	392	621.493.312	1.130.479.312
393	621.439.667	1.130.454.230	393	621.439.667	1.130.454.230
394	621.373.577	1.130.465.663	394	621.373.577	1.130.465.663
395	621.259.793	1.130.112.34	395	621.259.793	1.130.112.34
396	621.202.069	1.130.567.449	396	621.202.069	1.130.567.449

OBJEC.TO	COORDINADA X	COORDINADA Y	OBJEC.TO	COORDINADA X	COORDINADA Y
399	624.351.837	1.130.601.321	399	624.351.837	1.130.601.321
400	624.269.616	1.130.558.362	400	624.269.616	1.130.558.362
401	624.297.939	1.130.628.431	401	624.297.939	1.130.628.431
402	624.230.470	1.130.761.083	402	624.230.470	1.130.761.083
403	624.319.967	1.130.696.246	403	624.319.967	1.130.696.246
404	624.425.720	1.130.683.342	404	624.425.720	1.130.683.342
405	624.644.261	1.130.680.893	405	624.644.261	1.130.680.893
406	624.427.642	1.130.631.748	406	624.427.642	1.130.631.748
407	624.487.633	1.130.543.113	407	624.487.633	1.130.543.113
408	624.687.990	1.130.509.779	408	624.687.990	1.130.509.779
409	623.694.096	1.131.595.873	409	623.694.096	1.131.595.873
410	623.661.493	1.131.573.246	410	623.661.493	1.131.573.246
411	623.820.676	1.131.470.858	411	623.820.676	1.131.470.858
412	623.643.163	1.131.378.776	412	623.643.163	1.131.378.776
413	623.695.421	1.131.395.987	413	623.695.421	1.131.395.987
414	623.754.952	1.131.467.219	414	623.754.952	1.131.467.219
415	623.777.442	1.131.411.648	415	623.777.442	1.131.411.648
416	623.791.410	1.131.299.313	416	623.791.410	1.131.299.313
417	623.791.994	1.131.397.956	417	623.791.994	1.131.397.956
418	623.793.317	1.131.416.818	418	623.793.317	1.131.416.818
419	623.811.176	1.131.428.468	419	623.811.176	1.131.428.468
420	623.699.463	1.131.531.699	420	623.699.463	1.131.531.699
421	623.814.264	1.131.444.201	421	623.814.264	1.131.444.201
422	623.892.536	1.131.579.599	422	623.892.536	1.131.579.599
423	623.876.917	1.131.616.179	423	623.876.917	1.131.616.179
424	623.866.977	1.131.661.844	424	623.866.977	1.131.661.844
425	623.825.967	1.131.671.261	425	623.825.967	1.131.671.261
426	623.838.973	1.131.818.344	426	623.838.973	1.131.818.344
427	623.788.686	1.131.519.497	427	623.788.686	1.131.519.497
428	623.776.103	1.131.559.266	428	623.776.103	1.131.559.266
429	623.812.490	1.131.567.992	429	623.812.490	1.131.567.992
430	623.737.764	1.131.548.126	430	623.737.764	1.131.548.126
431	623.721.879	1.131.698.31	431	623.721.879	1.131.698.31
432	623.852.187	1.131.840.953	432	623.852.187	1.131.840.953
433	623.723.282	1.131.638.511	433	623.723.282	1.131.638.511
434	623.894.886	1.131.633.856	434	623.894.886	1.131.633.856
435	623.696.316	1.131.626.943	435	623.696.316	1.131.626.943
436	623.676.577	1.131.462.626	436	623.676.577	1.131.462.626
437	623.733.124	1.131.601.146	437	623.733.124	1.131.601.146
438	621.665.500	1.130.826.554	438	621.665.500	1.130.826.554
439	621.671.679	1.130.867.617	439	621.671.679	1.130.867.617
440	621.672.798	1.130.910.011	440	621.672.798	1.130.910.011
441	621.633.686	1.130.976.673	441	621.633.686	1.130.976.673
442	621.656.511	1.130.923.797	442	621.656.511	1.130.923.797

OBJEC.TO	COORDINADA X	COORDINADA Y	OBJEC.TO	COORDINADA X	COORDINADA Y
385	623.291.336	1.130.131.773	385	623.291.336	1.130.131.773
386	623.274.493	1.130.222.769	386	623.274.493	1.130.222.769
387	623.235.253	1.130.334.973	387	623.235.253	1.130.334.973
388	623.306.419	1.130.356.848	388	623.306.419	1.130.356.848
389	623.306.590	1.130.248.073	389	623.306.590	1.130.248.073
390	623.404.578	1.130.147.646	390	623.404.578	1.130.147.646
391	623.418.338	1.130.064.514	391	623.418.338	1.130.064.514
392	623.526.420	1.130.066.156	392	623.526.420	1.130.066.156
393	623.607.236	1.130.183.623	393	623.607.236	1.130.183.623
394	623.486.303	1.130.258.773	394	623.486.303	1.130.258.773
395	623.472.311	1.130.261.457	395	623.472.311	1.130.261.457
396	623.523.911	1.130.372.015	396	623.523.911	1.130.372.015
397	623.508.553	1.130.271.472	397	623.508.553	1.130.271.472
398	623.609.270	1.130.284.172	398	623.609.270	1.130.284.172
399	623.671.278	1.130.289.840	399	623.671.278	1.130.289.840
400	623.676.220	1.130.379.423	400	623.676.220	1.130.379.423
401	623.668.700	1.130.175.164	401	623.668.700	1.130.175.164
402	623.716.437	1.130.188.968	402	623.716.437	1.130.188.968
403	623.620.478	1.130.087.323	403	623.620.478	1.130.087.323
404	623.738.945	1.130.096.264	404	623.738.945	1.130.096.264
405	623.943.636	1.130.454.146	405	623.943.636	1.130.454.146
406	623.867.448	1.130.261.290	406	623.867.448	1.130.261.290
407	623.926.898	1.130.309.231	407	623.926.898	1.130.309.231
408	623.691.261	1.130.246.498	408	623.691.261	1.130.246.498
409	623.908.157	1.130.293.993	409	623.908.157	1.130.293.993
410	623.946.209	1.130.504.748	410	623.946.209	1.130.504.748
411	623.968.667	1.130.462.863	411	623.968.667	1.130.462.863
412	623.881.496	1.130.463.746	412	623.881.496	1.130.463.746
413	623.953.438	1.130.508.071	413	623.953.438	1.130.508.071
414	624.036.763	1.130.511.670	414	624.036.763	1.130.511.670
415	623.882.542	1.130.498.862	415	623.882.542	1.130.498.862
416	624.064.563	1.130.451.831	416	624.064.563	1.130.451.831
417	624.066.699	1.130.343.352	417	624.066.699	1.130.343.352
418	624.077.762	1.130.469.769	418	624.077.762	1.130.469.769
419	624.166.848	1.130.502.190	419	624.166.848	1.130.502.190
420	624.180.960	1.130.394.948	420	624.180.960	1.130.394.948
421	624.262.657	1.130.559.966	421	624.262.657	1.130.559.966
422	624.134.678	1.130.601.321	422	624.134.678	1.130.601.321
423	624.212.736	1.130.641.069	423	624.212.736	1.130.641.069
424	624.174.265	1.130.307.994	424	624.174.265	1.130.307.994
425	624.257.709	1.130.552.373	425	624.257.709	1.130.552.373
426	624.238.668	1.130.649.940	426	624.238.668	1.130.649.940
427	624.205.199	1.130.441.248	427	624.205.199	1.130.441.248
428	624.376.772	1.130.491.515	428	624.376.772	1.130.491.515

Anexo 11 Atributos de las bocas de visita editadas. Acuña y García. (2014).

OBJETIVO	COORDENADA X	COORDENADA Y
397	621 270 339	1 130 628 965
398	621 257 110	1 130 622 351
399	621 201 548	1 130 507 955
400	621 112 912	1 130 537 022
401	621 150 615	1 130 476 166
402	621 183 027	1 130 421 928
403	621 268 678	1 130 472 199
404	621 237 520	1 130 528 423
405	621 291 506	1 130 562 819
406	621 329 209	1 130 509 241
407	621 376 173	1 130 544 960
408	621 327 866	1 130 589 278
409	621 412 686	1 130 534 257
410	621 430 942	1 130 621 557
411	621 280 261	1 130 634 257
412	621 394 429	1 130 691 487

Anexo II Atributos de las bocas de visita editadas. Acuña y García. (2014)

PROYECTO	COTA	COORDENADA X	COORDENADA Y
58	428.3	624.528	1 128.652
59	429.3	624.449	1 128.666
60	428.1	624.361	1 128.663
61	429.0	623.791	1 128.660
62	428.2	623.624	1 128.616
63	428.1	623.809	1 128.601
64	421.3	623.815	1 128.581
65	421.4	623.797	1 128.569
66	421.1	623.776	1 128.570
67	421.5	623.745	1 128.572
68	421.2	623.698	1 128.545
69	421.2	623.620	1 128.537
70	421.5	623.511	1 127.651
71	422.3	623.263	1 127.617
72	425.4	623.464	1 127.373
73	425.2	623.365	1 127.500
74	424.5	623.678	1 127.607
75	424.4	623.723	1 127.619
76	427.1	623.555	1 128.266
77	427.1	623.560	1 128.491
78	427.1	623.518	1 128.607
79	427.1	623.524	1 128.628
80	426.5	623.650	1 128.567
81	426.8	623.610	1 128.477
82	426.6	623.602	1 128.486
83	426.3	623.597	1 128.272
84	426.4	623.156	1 128.163
85	426.4	623.164	1 128.156
86	426.3	623.223	1 128.224
87	426.8	623.653	1 128.489
88	426.8	623.653	1 128.648
89	426.4	623.795	1 128.900
90	426.7	623.995	1 128.897
91	426.4	623.848	1 128.508
92	426.5	623.837	1 128.934
93	426.8	623.692	1 128.750
94	426.8	623.844	1 128.742
95	426.4	623.300	1 128.821
96	426.5	623.348	1 128.941
97	426.3	623.618	1 128.536
98	426.4	623.661	1 128.567
99	426.8	623.948	1 128.877
100	426.7	623.927	1 128.793
101	426.9	623.659	1 128.661

PROYECTO	COTA	COORDENADA X	COORDENADA Y
45	448.2	623.791	1 128.758
46	448.1	623.979	1 128.961
47	448.3	624.043	1 128.977
48	448.3	624.132	1 129.004
49	448.2	624.061	1 128.983
50	448.6	624.266	1 129.162
51	448.1	624.280	1 129.118
52	444.1	624.352	1 128.954
53	444.1	624.259	1 128.914
54	444.2	624.244	1 128.911
55	444.6	624.277	1 128.924
56	443.9	624.309	1 127.983
57	443.9	624.316	1 127.969
58	443.7	624.668	1 127.954
59	444.3	624.791	1 128.608
60	444.3	624.796	1 127.919
61	442.8	624.274	1 127.670
62	444.4	624.258	1 128.267
63	444.3	624.227	1 128.216
64	444.5	624.192	1 128.362
65	445.2	624.137	1 128.428
66	427.1	624.643	1 128.808
67	427.1	624.646	1 128.766
68	427.1	624.659	1 128.712
69	427.3	624.692	1 128.678
70	427.5	624.114	1 128.593
71	427.4	624.672	1 128.848
72	428.1	624.684	1 128.883
73	428.1	624.727	1 128.939
74	428.1	624.763	1 128.917
75	427.8	624.170	1 128.613
76	428.1	624.684	1 128.940
77	427.3	624.629	1 128.867
78	427.3	624.681	1 128.868
79	427.4	624.656	1 128.755
80	427.3	624.365	1 128.719
81	427.8	624.445	1 128.664
82	427.8	624.790	1 128.123
83	427.9	624.572	1 128.653
84	427.8	624.615	1 128.355
85	428.1	624.746	1 128.965
86	428.1	624.792	1 128.982
87	428.9	624.664	1 128.546
88	428.9	624.628	1 128.652

PROYECTO	COTA	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	456.4	623.471	1 133.478
2	456.0	623.666	1 133.484
3	456.3	623.471	1 133.429
4	456.4	618.654	1 132.872
5	456.2	624.481	1 132.556
6	456.8	620.213	1 132.944
7	456.4	623.122	1 132.261
8	456.4	621.050	1 131.575
9	456.8	625.609	1 131.261
10	446.8	622.726	1 131.760
11	446.8	622.184	1 131.786
12	446.7	622.781	1 131.791
13	446.7	622.794	1 131.776
14	446.4	622.542	1 131.265
15	446.2	622.143	1 131.621
16	446.1	622.990	1 131.992
17	436.2	623.522	1 131.620
18	436.1	623.683	1 131.668
19	436	623.773	1 131.598
20	436.5	623.974	1 131.612
21	436.6	623.763	1 130.917
22	436.6	623.687	1 130.846
23	436.1	623.406	1 130.811
24	436.3	623.466	1 130.890
25	437.6	623.538	1 130.628
26	437.7	623.487	1 130.762
27	437.6	623.464	1 131.028
28	437.5	623.331	1 131.070
29	437.4	624.669	1 131.154
30	437.2	623.783	1 131.117
31	437.1	623.783	1 131.112
32	436.8	623.956	1 130.828
33	436.0	623.987	1 130.686
34	435.2	624.073	1 129.973
35	435.8	624.065	1 129.268
36	436	624.177	1 129.444
37	436.1	624.206	1 129.937
38	437.2	619.955	1 129.583
39	437.3	619.807	1 129.434
40	436.3	619.696	1 129.118
41	436.6	620.047	1 128.329
42	444.5	623.030	1 128.026
43	444.8	622.113	1 125.962
44	444.7	622.130	1 125.937

Anexo 12 Atributos de sumideros de rejilla. Acuña y García. (2014).

OBJECTID	COTA	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	445,3	622 445	1 128 690
2	445,3	622 469	1 128 633
3	445,3	622 517	1 128 578
4	445,4	622 513	1 128 709
5	445,5	622 579	1 126 741
6	445,4	622 526	1 128 654
7	445,4	622 563	1 128 596
8	445,5	622 634	1 128 625
9	445,5	622 608	1 128 680
10	443,6	623 630	1 127 937
11	436,2	625 437	1 131 984
12	436,1	625 024	1 131 841
13	436,1	624 668	1 131 791
14	436,3	624 437	1 131 722
15	436,5	624 453	1 131 420
16	435,9	624 874	1 131 492
17	436,1	625 215	1 131 595
18	427,6	624 476	1 129 577
19	427,6	624 294	1 129 665
20	427,3	624 208	1 129 931
21	427,4	624 167	1 129 994
22	427,5	624 202	1 129 438
23	428,3	624 205	1 129 326
24	456,8	622 114	1 130 942
25	456,6	622 091	1 130 804
26	456,7	622 047	1 130 747
27	456,8	621 959	1 130 693
28	456,8	621 947	1 130 682
29	457,2	621 874	1 130 639
30	457,3	621 785	1 130 580
31	457,4	621 628	1 130 575
32	457,3	621 694	1 130 528
33	457,4	621 564	1 130 907
34	457,1	621 822	1 131 125

Anexo 13 Atributos de sumideros de ventana. Acuña y García. (2014).

SECTORES MUNICIPIO GUACARA					
Nº	SECTOR	TIPO	Nº	SECTOR	TIPO
01	La Florida	COMERCIAL - RESIDENCIAL	18,19y20	La Libertad	COMERCIAL - RESIDENCIAL
02	El Placer	COMERCIAL - RESIDENCIAL	21	Nueva Guacara	COMERCIAL - RESIDENCIAL
03 y 04	La Tigra	COMERCIAL - RESIDENCIAL	22	Macario Escorcha	COMERCIAL - RESIDENCIAL
05	San Agustín	COMERCIAL - RESIDENCIAL	23	Zona Ind. Mocundo	COMERCIAL - RESIDENCIAL
06 y 08	El Puente	COMERCIAL - RESIDENCIAL	24	Zona Ind. Parque Carabobo	INDUSTRIAL
07	El Casco	COMERCIAL - RESIDENCIAL	25	C.R. Malave Villalba	COMERCIAL - RESIDENCIAL
09 y 10	La Goajira	COMERCIAL - RESIDENCIAL	26 y 27	Negro Primero	COMERCIAL - RESIDENCIAL
11	La Coromoto	COMERCIAL - RESIDENCIAL	28	San Rafael	COMERCIAL - RESIDENCIAL
12 y 13	Primero de Mayo	COMERCIAL - RESIDENCIAL	29	Zona Ind. Caribe	INDUSTRIAL
14	San Agustín (Casita)	COMERCIAL - RESIDENCIAL	30	Los Naranjillos	COMERCIAL - RESIDENCIAL
15	Urb. Loma Linda	COMERCIAL - RESIDENCIAL	31	Waral	COMERCIAL - RESIDENCIAL
16	Zona Ind. Carabobo	INDUSTRIAL	32,33,34,35,39	Urb. Ciudad Alianza	COMERCIAL - RESIDENCIAL
17	Zona Ind. Carabobo(maraven)	INDUSTRIAL	36,37 y 38	Zona Ind. El Tigre	INDUSTRIAL

Anexo 14 Sectores del Municipio Guacara. Alcaldía de Guacara - Dirección de Catastro

SECTORES MUNICIPIO GUACARA					
N°	SECTOR	TIPO	N°	SECTOR	TIPO
40	El Libertador	COMERCIAL - RESIDENCIAL	61-04	Apamates	COMERCIAL - RESIDENCIAL
41 y 42	La Juventud I y II	COMERCIAL - RESIDENCIAL	60	Turumo nuevo	COMERCIAL - RESIDENCIAL
43	19 de Julio	COMERCIAL - RESIDENCIAL	61-02	Urb. Mocundo Iero de mayo	COMERCIAL - RESIDENCIAL
44	13 de Mayo	COMERCIAL - RESIDENCIAL	61-04	Apamates	COMERCIAL - RESIDENCIAL
45	Rafael Caldera	COMERCIAL - RESIDENCIAL	70+A39:A56	La ceiba (el saman)	COMERCIAL - RESIDENCIAL
46	Urb. Los Naranjos	COMERCIAL - RESIDENCIAL	62-63-64	Urb. Ciudad Alianza (AGUA SAL)	COMERCIAL - RESIDENCIAL
47	Zona Industrial Yagua	INDUSTRIAL	63	Villas del Lago	COMERCIAL - RESIDENCIAL
48	Guacara Plaza / Resis.	COMERCIAL - RESIDENCIAL	64	Rio Verde	COMERCIAL - RESIDENCIAL
49	La Emboscada	COMERCIAL - RESIDENCIAL	65,66,67 y 68	Urb. Ciudad Alianza	COMERCIAL - RESIDENCIAL
50	Los Mangos y San Esteban	COMERCIAL - RESIDENCIAL	69	La Franja	COMERCIAL - RESIDENCIAL
51	Urb. La Floresta	COMERCIAL - RESIDENCIAL	70	Araguita	COMERCIAL - RESIDENCIAL
52	Yagua (dentro de la polig)	COMERCIAL - RESIDENCIAL	72	C.C. El Toco	COMERCIAL
54	Zona Ind. Araguaita	INDUSTRIAL	73	Simón Bolívar (zona norte)	COMERCIAL - RESIDENCIAL
55	Zona Ind. Pruinca	INDUSTRIAL	74	La Ceiba	COMERCIAL - RESIDENCIAL
56	Zona Ind. El Nepe	INDUSTRIAL	75	Tesoro e Indio Negro / Floresta	COMERCIAL - RESIDENCIAL
57	Parque Ind. La Floresta	INDUSTRIAL	76	Tricentenario	COMERCIAL - RESIDENCIAL
58	Urb. Ciudad Alianza	COMERCIAL - RESIDENCIAL	77	Simón Bolívar (zona sur)	COMERCIAL - RESIDENCIAL
58-04/ 58-05	Urb. Parque Bolívar	COMERCIAL - RESIDENCIAL	79	El Perrote	COMERCIAL - RESIDENCIAL
58-06	Alianza Garden	COMERCIAL - RESIDENCIAL	81	Prados del Lago (Ciudad Alianza)	COMERCIAL - RESIDENCIAL
59	Turumo Viejo	COMERCIAL - RESIDENCIAL	99	Cacique Guaicapuro	COMERCIAL - RESIDENCIAL
60	Turumo nuevo	COMERCIAL - RESIDENCIAL	107	Urb. Pinos (Guacara)	COMERCIAL - RESIDENCIAL
61-02	Urb. Mocundo Iero de mayo	COMERCIAL - RESIDENCIAL	116	Urb. El Prado	COMERCIAL - RESIDENCIAL

Anexo 14 Sectores del Municipio Guacara. Alcaldía de Guacara - Dirección de Catastro.

SECTORES MUNICIPIO GUACARA		
N°	SECTOR	TIPO
ZONA NORTE (ZN)	EL TOCO	COMERCIAL - RESIDENCIAL
	CARDONAL	COMERCIAL - RESIDENCIAL
	EL SISAL	COMERCIAL - RESIDENCIAL
	TRONCONERO	COMERCIAL - RESIDENCIAL
	COMPAÑÍA	COMERCIAL - RESIDENCIAL
	MATA REDONDA	COMERCIAL - RESIDENCIAL
	RAMON CRUCE	COMERCIAL - RESIDENCIAL
	DIEGO IBARRA	COMERCIAL - RESIDENCIAL
	BOLIVARIANO	COMERCIAL - RESIDENCIAL
	VILLA DEL TOCO	COMERCIAL - RESIDENCIAL
	VIGIRIMITA	COMERCIAL - RESIDENCIAL
	LA MORITA	COMERCIAL - RESIDENCIAL
	Yagua	COMERCIAL - RESIDENCIAL
	VIGIRIMA	COMERCIAL - RESIDENCIAL
	OJO DE AGUA	COMERCIAL - RESIDENCIAL
	Vigirima Arriba	COMERCIAL - RESIDENCIAL
	Vigirima Abajo	COMERCIAL - RESIDENCIAL
	El Mahomo	COMERCIAL - RESIDENCIAL
Brisas del Mayei	COMERCIAL - RESIDENCIAL	

*Anexo 15. Sectores del Municipio Guacara, Zona Norte. Alcaldía de Guacara -
Dirección de Catastro*



Anexo 10 Croquis de levantamiento de puntos en diversos sectores del municipio (Luis de cotejo). Acuña y García. (2014).



Anexo 11 Croquis de levantamiento de puntos en diversos sectores del municipio (Luis de cotejo). Acuña y García. (2014).



Anexo 12 Croquis de levantamiento de puntos en diversos sectores del municipio (Lista de cotejo). Acuña y García. (2014).



Anexo 13 Croquis de levantamiento de puntos en diversos sectores del municipio (Lista de cotejo). Acuña y García. (2014).



Anexo 14 Croquis de levantamiento de puntos en diversos sectores del municipio (Lista de cotejo). Acuña y García. (2014).



Anexo 21 Croquis de levantamiento de puntos en diversos sectores del municipio (Lista de cotejo). Acuña y García. (2014).



Anexo 22 Croquis de levantamiento de puntos en diversos sectores del municipio (Lista de cotejo). Acuña y García. (2014).



Anexo 23 Croquis de levantamiento de puntos en diversos sectores del municipio (Lista de cotejo). Acuña y García. (2014).



Anexo 15 Levantamiento con GPS GARMIN, sector Ciudad Alianza, Guacara. Acuña y García. (2014).



Anexo 16 Boca de visita levantada, sector El Samán, Guacara. Acuña y García. (2014).



Anexo 176 Levantamiento de puntos en el sector Loma Linda, Guacara. Acuña y García. (2014).



Anexo 187 Levantamiento de puntos en el sector Ciudad Alianza, Guacara. Acuña y García. (2014).



Anexo 198 Levantamiento de puntos en el sector Ciudad Alianza, Guacara. Acuña y García. (2014).



Anexo 209 Levantamiento de puntos en el sector Loma Linda, Guacara. Acuña y García. (2014).