



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

GEORREFERENCIACIÓN DE CADA RECORRIDO DEL SERVICIO DE
TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN LA CIUDAD DE MACHALA
MEDIANTE EL PROGRAMA ARCGIS-ARCMAP

MONTAÑO URTADO JOSÉ ANDRÉS
INGENIERO CIVIL

MACHALA
2017



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

GEORREFERENCIACIÓN DE CADA RECORRIDO DEL SERVICIO
DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN LA CIUDAD DE
MACHALA MEDIANTE EL PROGRAMA ARCGIS-ARCMAP

MONTAÑO URTADO JOSÉ ANDRÉS
INGENIERO CIVIL

MACHALA
2017



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

EXAMEN COMPLEXIVO

GEORREFERENCIACIÓN DE CADA RECORRIDO DEL SERVICIO DE
TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN LA CIUDAD DE MACHALA MEDIANTE EL
PROGRAMA ARCGIS-ARCMAP

MONTAÑO URTADO JOSÉ ANDRÉS
INGENIERO CIVIL

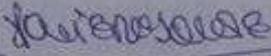
OYOLA ESTRADA ERWIN JAVIER

MACHALA, 15 DE AGOSTO DE 2017

MACHALA
15 de agosto de 2017

Nota de aceptación:

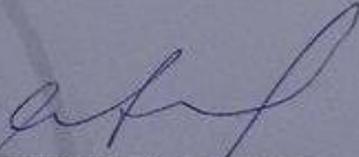
Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado GEORREFERENCIACIÓN DE CADA RECORRIDO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN LA CIUDAD DE MACHALA MEDIANTE EL PROGRAMA ARCGIS-ARCMAP, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



OYOLA ESTRADA ERWIN JAVIER
0702019738
TUTOR - ESPECIALISTA 1



ROMERO VALDIVIEZO ELSI AMERICA
0702237280
ESPECIALISTA 2



SANCHEZ MENDIETA CARLOS EUGENIO
0702589961
ESPECIALISTA 3

Fecha de impresión: miércoles 16 de agosto de 2017 - 14:47

Urkund Analysis Result

Analysed Document: Georreferenciar el recorrido de transporte público urbano de la ciudad de Machala.docx (D29648734)
Submitted: 2017-07-14 16:01:00
Submitted By: ejoyola@hotmail.com
Significance: 0 %

Sources included in the report:

Instances where selected sources appear:

0

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, MONTAÑO URTADO JOSÉ ANDRÉS, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado GEORREFERENCIACIÓN DE CADA RECORRIDO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN LA CIUDAD DE MACHALA MEDIANTE EL PROGRAMA ARCGIS-ARCMAP, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

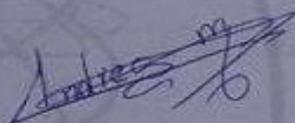
El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 15 de agosto de 2017



MONTAÑO URTADO JOSÉ ANDRÉS
0706384609

RESUMEN

GEORREFERENCIACIÓN DE CADA RECORRIDO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN LA CIUDAD DE MACHALA MEDIANTE EL PROGRAMA ARCGIS-ARCMAP.

Autor: José Andrés Montaña Urtado

e-mail: andresinho_u@outlook.com

El servicio de transporte público urbano es una necesidad para la ciudadanía de Machala que cuenta con alrededor de 600,659 habitantes, por eso este servicio debe ser rápido y eficiente y cumpla con la necesidad del usuario.

Este trabajo consiste en ingresar cada recorrido que realiza las cooperativas OroConti, Ciudad de Machala y MultiOro que son las encargadas del transporte público urbano de la Ciudad de Machala en un plano digitalizado mediante el software Arcgis-Arcmap de Georreferenciación, mejorando así la manera de visualizar los datos y la rapidez de la información. El trabajo realizado consta adicionalmente de la delimitación de cada parroquia urbana, ubicación de centros de salud, parques, centros educativos y tras haber realizado una evaluación se determinó ciertas calles de la Ciudad con problemas de congestionamiento debido a la saturación de líneas de buses que pasan por una misma carretera. Toda esta información se la transformó en un Shapefile (formato de Archivo de información) con un sistema de Coordenadas comúnmente utilizado en nuestro medio UTM WGS 84 zona 17. Nos hemos basado en artículos científicos relacionados al tema sobre Georregerenciación.

PALABRAS CLAVE: Shapefile, Sistema de coordenadas UTM, Recorrido,
Georreferenciación

ABSTRACT

GEORREFERENCING OF EACH TOUR OF THE URBAN PUBLIC TRANSPORT SERVICE IN THE CITY OF MACHALA THROUGH THE ARCGIS-ARCMAP PROGRAM.

Autor: José Andrés Montaña Urtado
e-mail: andresinho_u@outlook.com

The urban public transport service is a necessity for the citizenship of Machala which has around 600,659 inhabitants this service must be fast and efficient and meets the user's need.

This work consists of entering each route carried out by the cooperatives OroConti, Ciudad de Machala and MultiOro that are in charge of the urban public transport of the City of Machala in a plane digitized by the software Arcgis- Arcmap of Georeferencing, thus improving the way of visualizing The data and the speed of the information. The work carried out also includes the delimitation of each urban parish, the location of health centers, parks, educational centers and after conducting an evaluation determined certain streets of the City with congestion problems due to the saturation of bus lines passing through The same road. All this information will be transformed into a Shapefile (Information File format) with a coordinate system commonly used in our UTM WGS 84 zone 17. We have based ourselves on scientific articles related to the subject on Georregeneration.

KEY WORDS: Shapefile, UTM coordinate system, Travel, Georeferencing

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN..	1
2. DESARROLLO.....	3
2.1 CONCEPTOS.....	3
2.1.1 Georreferenciación.	3
2.1.2 Sistemas de información geográfico.....	3
2.1.3 Shapefile.....	3
2.2 METODOLOGÍA.....	4
2.2.1 RECOLECCIÓN DE DATOS.....	4
2.2.2 SISTEMA DE COORDENADAS RECOMENDADO Y SU RESPECTIVA ZONA.	4
2.2.3 INGRESO DE INFORMACIÓN EN FORMATO SHAPEFILE EN ARCGIS.....	4
2.2.4 ADECUACIÓN DE LA PLATAFORMA DE TRABAJO DE ARCGIS ARCMAP.	4
2.2.5 PLANO DE CIUDAD DE MACHALA EN FORMATO DWG A SHP.....	5
2.2.6 CREACIÓN DE UN SHAPEFILE DE CADA RECORRIDO DE LAS COOPERATIVA DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO.	5
2.2.7 CREACIÓN DE SHAPEFILE DE CENTROS DE SALUD..	8
2.2.8 CREACIÓN DE SHAPEFILE DE CENTROS EDUCATIVOS.	9
2.2.9 CREACIÓN DE SHAPEFILE DE PARROQUIAS.	9
2.2.10 CREACIÓN DE SHAPEFILE DE PARQUES.	9
2.2.11 VÍAS SATURADAS DEBIDO AL RECORRIDO DE BUSES.	10
2.2.12 RESULTADO.....	10
3. CONCLUSIONES.....	11
BIBLIOGRAFÍA.....	12
ANEXO.....	14

LISTA DE TABLAS

Cuadro 01. Incremento del Transporte en Machala.....	27
Cuadro 02. Tiempos de recorrido, frecuencias y número de unidades.....	28

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Ubicación de zona que corresponde al Ecuador (zona 17).	15
Figura 02. Plataforma de ArcMap (trabajo Georreferenciación de línea de buses).	15
Figura 03. Propiedades de datos (Data Frame Properties).	16
Figura 04. Sistema de coordenadas UTM utilizado en el GAD Municipal de Machala, con la zona 17 S.....	16
Figura 05. Herramienta Catalog (se selecciona el plano de Machala).	17
Figura 06. Selección de sistema de coordenadas WGS 84 UTM.....	17
Figura 07. Herramienta ArcToolbox- Select (selección del plano de Machala). ...18	18
Figura 08. Herramienta Query Builder (se selecciona las capas a visualizar).....	18
Figura 09. Plano en formato SHP de la Ciudad de Machala.	19
Figura 10. Herramienta Layer properties (selección de color al recorrido de buses).	19
Figura 11. Creación de nuevo Shapefile.	20
Figura. 12 Colocación de nombre al SHP y sistema de coordenadas.....	20
Figura 13. Colocación de nombre y sistema de coordenadas.	21
Figura 14. Ingreso de nombres en la tabla de atributos.	21
Figura 15. Layer properties – Labels (se modifica el tamaño de letra y color)....	22
Figura 16. Centros educativos ubicados en el plano de Machala.....	22
Figura 17. Delimitación de área de parroquias urbanas en la opción editor – poligon.....	23

Figura 18. Opción Add Field se ingresa una columna de datos (nombre de parroquias).....	23
Figura 19. Opción editor y table se ingresa el nombre de cada parroquia.....	24
Figura 20. Save edits (guardar edición del SHP Parroquias).....	24
Figura 21. Editar SHP de Parques en Edit Features y escogemos al opción Start Editing.	25
Figura 22. Opción point para ubicar los puntos dentro del plano de Machala.....	25
Figura 23. Guardar cambios con la opción save edits.	26
Figura 24. Parar edición en Stop edits.....	26
Figura 25. Intersección entre Pichincha y Guayas.....	29
Figura 26. Intersección entre sucre y Ayacucho.....	29
Figura 27. Intersección entre Guayas y pasaje.....	30
Figura 28. Intersección Boyacá y 9 de mayo.	30
Anexo 31 Figura 29. Congestionamiento de Buses.	31
Figura 30. Línea 1 Ciudad de Machala.....	32
Figura 31. Línea 2 Ciudad de Machala.....	33
Figura 32. Línea 3 Ciudad de Machala.....	34
Figura 33. Línea 4 Ciudad de Machala.....	35
Figura 34. Línea 5 Ciudad de Machala.....	36
Figura 35. Línea 6 MultiOro.....	37
Figura 36. Línea 7 MultiOro.....	38
Figura 37. Línea 8 y 9 Ciudad de Machala.....	39
Figura 38. Línea 10 Ciudad de Machala.....	40
Figura 39. Línea 11 Ciudad de Machala.	41
Figura 40. Línea 12 MultiOro.	42
Figura 41. Línea 13 OroConti	43
Figura 42. Línea 14 Ciudad de Machala.	44
Figura 43. Línea 15 OroConti	45
Figura 44. Línea 16 Ciudad de Machala.....	46
Figura 45. Línea 18 OroConti	47
Figura 46. Línea 20 Ciudad de Machala.	48
Figura 47. Recorrido de las 18 líneas de buses del Transporte Público Urbano.	49

1. INTRODUCCIÓN

A medida que aumenta la población se hace indispensable tener un servicio de transporte público eficiente y rápido que cumpla con la necesidad del usuario, es por eso que el recorrido de los buses deben estar visualizados en programas de Georreferenciación para una mejor rapidez de la información y posteriores modificaciones debido al crecimiento de la ciudad.

En todo el mundo el medio de transporte público es una necesidad como en Europa que realiza un sistema para proyectar una imagen global del recorrido de transporte público y tener flujos de información para su funcionamiento y mecanismos de control[1]. En latinoamérica como en nuestro país el transporte público urbano es responsabilidad del gobierno nacional y gobiernos locales como municipios, permitiendo una equidad social y supliendo las necesidades básicas de la comunidad como es la movilización de un lugar a otro con la finalidad de realizar sus actividades propias de la sociedad como lo son trabajo, educación, cultura, deporte etc.[2]. Es por eso que el transporte merece una atención rápida y decidida para evitar grandes problemas en el futuro [3]

La población de Machala ha ido en aumento considerablemente con alrededor de 600,659 habitantes, así también un aumento vehicular convirtiéndose en una problemática ambiental debido al ruido [4] Mediante este proyecto se espera georreferenciar cada recorrido de bus con su respectiva ida y retorno con información de las cooperativas Oroconti, Ciudad de Machala y Multioro que están legalmente operando en Machala. También mediante carta topográfica de la región obtiene coordenadas de verificación y mediante el GAD Municipal se obtuvo el plano de en AutoCAD de Machala donde se trazaran los recorridos de cada cooperativa. Esta georeferenciación es un proceso que permite determinar la posición de un elemento en un sistema de coordenadas espacial [5]. Se utilizó el sistema de coordenadas UTM con el modelo sistema geodésico mundial o llamado también GWS 84 para trabajar en una

plataforma digital utilizando el programa Arcgis-Arcmap ideal para este tipo de trabajos de georreferenciación.

Este proceso de digitalizar la información mediante un programa como es el Arcgis va a resolver problemas constantes como una fácil modificación de un recorrido de los buses debido a un cierre de vía por mantenimiento. Cada una de las parroquias de Machala deben ser abastecidas de este servicio de transporte también los centros de salud áreas verdes y centros educativos que son los más relevantes y con shapefile de cada línea de bus de las tres cooperativas ingresados en el Arcmap en una colección de capa y asignando símbolos para cada capa visualizando así de manera organizada el plano de rutas de transporte público urbano en forma rápida y eficiente supliendo necesidades de cada Empresa de transporte público urbano. Es por eso que actualmente se hace indispensable utilizar software de este tipo para agilizar los procesos de modificación de recorridos y tener una mejor organización de información

Objetivo general

Como objetivo de este trabajo sería Proponer una Georeferenciación de cada recorrido de transporte público urbano de la ciudad de Machala mediante el programa Arcgis con la aplicación central de ArcMap para actualizar la información digitalmente de cada una de las cooperativas de transporte público en la ciudad de Machala

Objetivos específicos

- Realizar este trabajo en base a artículos, revistas etc. consultando el tema tanto a nivel mundial como nacional para saber qué tipo de zona utilizar y con qué sistema de coordenadas trabajar.
- Analizar la información de campo y toma de datos el recorrido de las líneas de transporte público
- Elaborar un plano Georreferenciado del recorrido de cada línea de transporte público de la ciudad de Machala.

Delimitación del problema

El presente trabajo con la modalidad examen complejo parte práctica se basa en georreferenciar cada recorrido ida y retorno de transporte público urbano de la ciudad de Machala. También se delimitó cada parroquia urbana, centros de salud y centros educativos para tener una mejor apreciación y visualizar su ubicación en el plano de Machala.

2. DESARROLLO

2.1 CONCEPTOS

2.1.1 GEORREFERENCIACIÓN

La Georreferenciación consiste en uso de coordenadas de mapas para dar la ubicación en el espacio de cualquier objeto utilizando las herramientas de sistemas de información geográfica (SIG) o en inglés (GIS) que es la organización de información [6].

El proceso de Georreferenciar es adaptado con las coordenadas de la ciudad de Machala y se basara exclusivamente en las tres cooperativas de transporte público urbano como es OroConti, Ciudad de Machala y MultiOro,

2.1.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO

El SIG o GIS permiten organizar la información mediante un software donde almacena y manipula la los datos. Estos sistemas produjeron una revolución tecnológica que se centra en el espacio geográfico ya que toda aplicación realizada mediante el uso de los SIG se basa en cinco conceptos fundamentales que es la localización, distribución, asociación, internación y evolución espacial [7].

2.1.3 SHAPEFILE

Shapefile (SHP) es un formato el software Arcgis para sistemas de información geográficos

2.2 METODOLOGÍA

Como punto de partida del proyecto nos hemos basado en un plano de la ciudad de Machala que nos facilitó en GAD municipal de Machala, datos de la compañía Movilidad que es la reguladora de transporte en Machala que nos otorgó información sobre dichas cooperativas, algunos recorridos de líneas de buses se las verifíco visualmente, se utilizó un programa llamado Arcgis – ArcMap, AutoCAD, artículos científicos sobre transporte y Georreferenciación.

Se realizó una toma de datos visualmente de cada recorrido de bus y también se obtuvo datos la compañía Movilidad encargada del transporte en Machala, se determinó el

sistema de coordenadas UTM WGS 84 zona 17S en que estamos, luego se procedió a ingresar los datos programa Arcgis en shapefile de información relevante al trabajo.

1.1.1 RECOLECCIÓN DE DATOS

En esta etapa fue necesario conocer quién regula y ordena el tránsito en la ciudad de Machala siendo la EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE MOVILIDAD EPM-MM, la institución encargada de esta regulación de tránsito vehicular y peatonal.[8] mediante esta información se pudo obtener ciertos recorridos por escrito de las empresas de transporte.

El resto de información se la obtuvo visualmente subiéndose en la línea de buses como es la 16, 20, 2 que no constaba en la información otorgada. Así también de cada centro de salud, escuelas, parque zonas restringidas se obtuvo información para saber su ubicación y su posterior ingreso al programa

1.1.2 SISTEMA DE COORDENADAS RECOMENDADO Y SU RESPECTIVA ZONA

En nuestro medio el sistema de coordenadas más utilizado y el que exige el GAD municipal de Machala para la presentación de levantamientos es el sistema de coordenadas UTM WGS84 como modelo de base para dicho sistema con un error de aproximado de 2 centímetros. Este sistema WGS 84 significa sistema geodésico mundial creado en 1984.

Es por eso que hemos escogido este tipo de sistema de coordenadas UTM y zona 17 S (anexo 1), ya que el programa de Arcgis nos solicita este tipo de información.

2.2.3 INGRESO DE INFORMACIÓN EN FORMATO SHAPEFILE EN ARCGIS

Cada dato obtenido se lo transformara en el formato SHP propio del programa Arcgis usando este software para tratamiento y gestor de datos capaz de generar ficheros de información geográfica. Este programa es de la compañía ESRI creado en 1969[9]

2.2.4 ADECUACIÓN DE PLATAFORMA DE TRABADO DEL ARCGIS ARCMAP

En la tabla de contenidos o table of conetents de proceder a dar nombre al proyecto en este caso Georreferenciación línea de buses (ver anexo 2) se le hace un clic derecho y opción Properties (ver anexo 3) nos aparece la ventana Data frame properties en la opción coordenadas del sistema de selecciona UTM WGS 84 zona 17S (ver anexo 4).

2.2.5 PLANO DE CIUDAD DE MACHALA EN FORMATO DWG A SHP.

En la opción Catalog (anexo 5), buscamos nuestro archivo en este caso es plano de Machala luego verificamos que el plano tenga todos los datos necesarios y le damos un sistema de coordenadas (ver anexo 6) escogemos la opción Arctoolbox se selecciona el archivo (ver anexo 7) y los layer que se van a mostrar se le da la extensión UTM WGS 84 (ver anexo 8) y nos aparece el plano Georreferenciado en formato SHP en un capa. (Ver anexo 9).

2.2.6 CREACIÓN DE UN SHAPEFILE DE CADA RECORRIDO DE LAS COOPERATIVA DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO.

Con la observación en campo subiendo a las líneas de buses se obtuvo la información de las rutas sabiendo porqué calles de la ciudad de Machala de la línea 16,2,20 que no tienen un registro, el resto de las líneas fue otorgada por la empresa MOVILIDAD en un documento describiendo el recorrido. Toda esta información fue procesada e ingresada en AutoCAD para luego ser trasladada al programa ArcMap creando un SHP de cada línea de bus así se continuo con todas las 18 líneas que tiene Machala en la actualidad creando una capa por cada línea de bus y otorgándole un color al recorrido de ida color azul y retorno color rojo para una mejor presentación.

La movilidad urbana se ha abordado fundamentalmente centrándose en duración y corto de viaje debido al problema de tráfico de la ciudad [10]. A continuación presentamos la información escrita de los recorridos, tiempo, número de unidades, frecuencia de las rutas autorizadas.

Se ingresa el recorrido del transporte público uno a uno del plano en AutoCad en la opción ArcToolbox – Select (ver anexo 4,5,6,7), luego se escoge el tipo de Layer que se desea visualizar en este caso seria las líneas de bus y se coloca un color para identificarlos en Layer Propertiers (ver anexo 10) .

A continuación se presentan en un plano el recorrido de las líneas 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,20 que conforma el Transporte público urbano de Machala (ver anexo 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48). A continuación se presenta las rutas, frecuencias y número de unidades debidamente autorizadas.

OPERADORA CIUDAD DE MACHALA

HABILITANTE: 024-RA-RPO-07-2014-UAO

LÍNEA N° 1. A. SERVICIO ESPECIAL:

Tiempo de recorrido: 85 min
Frecuencia: 3 min, desde las 5h15 hasta 22h45
Unidades: 30 unidades.

LÍNEA N° 2. A. SERVICIO ESPECIAL:

Tiempo de recorrido: 90 min
Frecuencia: 7 min, desde las 5h15 hasta 18h45
Unidades: 13 unidades.

LÍNEA N° 3. SERVICIO ESPECIAL:

Tiempo de recorrido: 90 min
Frecuencia: 8 min, desde las 5h15 hasta 18h45
Unidades: 12 unidades.

LÍNEA N° 4. SERVICIO ESPECIAL:

Tiempo de recorrido: 90 min
Frecuencia: 8 min, desde las 5h15 hasta 18h45
Unidades: 12 unidades.

LÍNEA N° 5. SERVICIO ESPECIAL:

Tiempo de recorrido: 95 min

Frecuencia: 8 min, desde las 5h50 hasta 21h50

Unidades: 12 unidades.

LÍNEA N° 8 y 9. SERVICIO ESPECIAL:

Tiempo de recorrido: 95 min

Frecuencia: 8 min, desde las 5h50 hasta 20h30

Unidades: 15 unidades.

LÍNEA N° 10. SERVICIO ESPECIAL:

Tiempo de recorrido: 100 min

Frecuencia: 8 min, desde las 5h50 hasta 18h30

Unidades: 12 unidades.

LÍNEA N° 11. SERVICIO ESPECIAL:

Tiempo de recorrido: 100 min

Frecuencia: 8 min, desde las 5h50 hasta 18h30

Unidades: 12 unidades.

LÍNEA N° 14. SERVICIO ESPECIAL:

Tiempo de recorrido: 40 min

Frecuencia: 5 min, desde las 5h50 hasta 20h00

Unidades: 10 unidades.

LÍNEA N° 16. SERVICIO ESPECIAL:

Tiempo de recorrido: 120 min

Frecuencia: 8 min, desde las 5h50 hasta 20h00

Unidades: 18 unidades.

LÍNEA N° 20. SERVICIO ESPECIAL:

Tiempo de recorrido: 160 min

Frecuencia: 15 min, desde las 5h50 hasta 18h00

Unidades: 11 unidades.

OPERADORA OROCONTI

HABILITANTE: 009-RPO-07-2010

LÍNEA N° 13. SERVICIO ESPECIAL:

Tiempo de recorrido: 85 min

Frecuencia: 3 min, desde las 6h15 hasta 22h30
Unidades: 29 unidades.

LÍNEA N° 15. SERVICIO ESPECIAL:

Tiempo de recorrido: 71 min
Frecuencia: 5 min, desde las 6h00 hasta 22h30
Unidades: 24 unidades.

LÍNEA N° 18. SERVICIO ESPECIAL:

Tiempo de recorrido: 68 min
Frecuencia: 12 min, desde las 6h15 hasta 19h30
Unidades: 4 unidades.

OPERADORA: MULTIORO S.A

HABILITANTE: 003-GG-S-RPO-07-2015-EPMM-M

LÍNEA N° 6. SERVICIO ESPECIAL:

Tiempo de recorrido: 70 min
Frecuencia: 8 min, desde las 6h15 hasta 21h00
Unidades: 10 unidades.

LÍNEA N° 7. SERVICIO ESPECIAL:

Tiempo de recorrido: 85 min
Frecuencia: 7 min, desde las 6h15 hasta 21h00
Unidades: 16 unidades.

LÍNEA N° 12. SERVICIO ESPECIAL:

Tiempo de recorrido: 123 min
Frecuencia: 8 min, desde las 6h15 hasta 21h00
Unidades: 20 unidades.

Resumen de tiempo de recorrido, frecuencia y número de unidades (ver anexo 26).

2.2.7 CREACIÓN DE SHAPEFILE DE CENTROS DE SALUD

Previo al ingreso de esta nueva capa se tuvo que recolectar datos de los centro de salud que existe en la Ciudad de Machala tanto de una forma visual recorriendo la ciudad como en el Google Maps. Luego de este proceso en el programa Arcgis –ArcMap se procede a crear esta nueva capa de información mediante el catalogo se selecciona el nuevo SHP shapefile (ver anexo 11) donde pondremos en nombre y sus sistema de coordenadas (ver anexo 12) de esta capa como centros de salud y procedemos a ingresar en el plano cada centro de salud con la simbología de hospital que nos otorga el programa

2.2.8 CREACIÓN DE SHAPEFILE DE CENTROS EDUCATIVOS.

De igual forma se crea un nuevo shapefile con el nombre Centros Educativos con el sistema coordenadas UTM WGS84 y mediante la opción de editor se van realizando los polígonos en donde están ubicados los centros educativos (anexo 13). Luego se procede a poner los nombres y en la tabla de atributos se crea una nueva columna para ingresar el nombre de los colegios o escuelas (anexo 14), como están creados los polígonos de cada centro educativo se va seleccionando en polígono y se va ingresando en nombre. Si se desea modificar el tamaño de letra o color y para visualizar los nombres ingresados se va a la opción de layer properties (ver anexo 15) quedando de la siguiente manera el SHP (ver anexo 16).

2.2.9 CREACIÓN DE SHAPEFILE DE PARROQUIAS.

Para poder crear este SHP se tuvo que pedir la información en el GAD Municipal de Machala de un plano por parroquias urbanas para ver la delimitación de la parroquia Jubones, Jambelí, Puerto Bolívar, 9 de Mayo y La providencia. Con esta información se crea un nuevo SHP con el nombre de cada parroquia se le asigna un sistema de coordenadas UTM WGS 84 con modalidad de polígono, luego de haber creado este SHP se procede a delimitar el área de cada parroquia en la opción Start editing (ver anexo 17) , luego de haber culmina con las 5 parroquias Urbanas se les puede poner un color distintivo también ingresar el nombre de cada parroquia en la opción tabla de

atributos se le añade un campo en (add field) (ver anexo 18) y en editor se selecciona el polígono que corresponda a la parroquia y se colocara el nombre ver (anexo 19) y por último se guarda los cambios afectados en Save edits (ver anexo 20)

2.2.10 CREACIÓN DE SHAPEFILE DE PARQUES.

Para la ubicación de parques se utiliza la misma forma UTM WGS 84 ver anexo se crea un nuevo SHP con en nombre de Parques, luego de haber creado esta capa se la edita en Edit Features y escogemos al opción Start Editing (ver anexo 21) se escoge la opción point para ubicar los puntos dentro del plano de Machala (ver anexo 22) Cuando se concluye se procede a grabar en la opción Save edits (ver anexo 23), cuando ya se ha concluido todas las ubicaciones de los parques se utiliza la opción stop para culminar la edición (ver anexo 24).

2.2.11 VÍAS SATURADAS DEBIDO AL RECORRIDO DE BUSES

A lo largo de la historia en las grandes ciudades existe un aumento vehicular constantemente por ello el desarrollo de la infraestructura vial ha sido insuficiente, este problema se refleja que el volumen de tránsito exceda el volumen permitido [11]. En la Ciudad de Machala existe un incremento del transporte público, cooperativas de taxis, transporte escolar y carga liviana (cuadro 01). Debido a una saturación en las calles que ocasionan los buses se produce congestionamiento en este caso mediante el programa Arcgis encontraremos los puntos de saturación exclusivo de línea de buses y presentarlo en digital para que las autoridades competentes den solución al problema de una manera organizada. Cabe recalcar que el transporte público debe ser eficiente y es uno de las grandes desafíos en la ciudad teniendo efectos la economía, trabajo y salud[12].

Para ello se crea el SHP de congestión con las mismas características sistema de coordenadas UTM WGS84 y realizando un polígono en las áreas afectados de color naranja mediante observación directa en la zona (ver anexo 25, 26, 27, 28) y observación en el plano de Machala Georreferenciado (ver anexo 29).

2.2.12 RESULTADO

Como parte final de este trabajo se presenta el plano completo con el siguiente contenido (ver anexo 47)

Todas las 18 líneas de buses.(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,20)

- Centros de salud.
- Centros educativos.
- Parques.
- Delimitación de parroquias
- Polígono indicando en área de congestión vehicular debido a la saturación de recorridos de buses

3. CONCLUSIONES

- Este trabajo fue realizado en base a artículos científicos relacionados al tema sobre la Georreferenciación. Se utilizó el programa Arcgis - ArcMap debido a su fácil manejo y mejor presentación de la información. El sistema de coordenadas UTM WGS 84 es el más utilizado en nuestro medio debido a tener una mayor precisión de posicionamiento global con un más menos 2 centímetros de error.
- La información otorgada por las Entidades relacionadas al Transporte Público Urbano fue escaso y en algunos recorridos de buses desactualizado. Por ello se espera mejorar el manejo de información con un plano digitalizado del transporte público urbano
- Se realizó un plano Georreferenciado en el programa Arcgis, mediante el cual se puede saber qué tipo de problema tiene la ciudad con respecto al transporte público, visualizando que calles están saturadas como es el caso de la Pichincha entre Palmeras y 10 de agostos, Sucre entre Buenavista y vela, Guayas entre Boyacá y Sucre, Boyacá entre Junín y Guayas, provocando un congestionamiento vehicular dando molestias a los usuarias.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] P. Martín *et al.*, “España : Una Perspectiva Interregional,” 2012.
- [2] U. Zulia, R. De Ciencias, S. Ve, and U. Zulia, “El transporte público urbano en Venezuela : ¿ Hacia la inclusión social ? Urban Public Transport in Venezuela : Moving Toward Social Inclusion ? Abstract,” 2012.
- [3] S. Chilena and D. I. De Transporte, “Redalyc.DESAFIOS DEL SECTOR TRANSPORTE,” 2013.
- [4] A. Ram and A. Dom, “M EDIO A MBIENTE EL RUIDO VEHICULAR URBANO : PROBLEMÁTICA AGOBIANTE DE LOS PAÍSES EN VÍAS DE DESARROLLO,” no. 42.
- [5] D. Martínez, F. Javier, and I. G. Nacional, “Archivos y Cartotecas . ‘ Propuesta Metodológica ’ CAMACHO ARRANZ , ELENA.”
- [6] “Georreferenciación de la oferta de programas de salud pública en cuatro ciudades en el contexto del mercado competitivo del sistema de salud , Colombia 2014,” 2015.
- [7] C. Rica, D. Gustavo, G. Y. Sistemas, D. E. I. Geográfica, E. Teórico, and C. Rica, “GEOGRÁFICA EVOLUCIÓN TEÓRICO-METODOLÓGICA HACIA GEOGRAPHY AND GEOGRAPHIC INFORMATION THEORETICAL AND METHODOLOGICAL,” 2012.
- [8] L. Constitución, D. República, C. Orgánico, and D. O. Territorial, “No Title,” pp. 1–23.

- [9] C. Rica, E. Alberto, C. Y. Ajuste, G. D. E. Datos, E. D. E. Sistemas, and C. Rica, "CONSTRUCTION AND GEOGRAPHIC SETTING OF SPATIAL DATA OF DRINKING WATER SUPPLY AND," 2015.
- [10] J. Francisco, M. López-sáez, D. Lois, and F. Morales, "Influencia en la elección de modo de transporte de la información sobre variabilidad en el tiempo del viaje , beneficios personales y daño ambiental del coche vs . transporte público Introducción," 2016.
- [11] L. Fernando, P. César, A. Hernández, and D. Alfonso, "Control de tráfico vehicular usando ANFIS Vehicular traffic control using ANFIS," vol. 20, no. 40, pp. 79–88, 2015.
- [12] O. Antonio, S. Cardona, and J. W. Escobar, "Modelos de regresión lineal para estimación de tiempos de viaje en sistemas de transporte masivo lineal regression models for forecasting of travel time in bus rapid transit," pp. 77–89, 2015.

ANEXOS

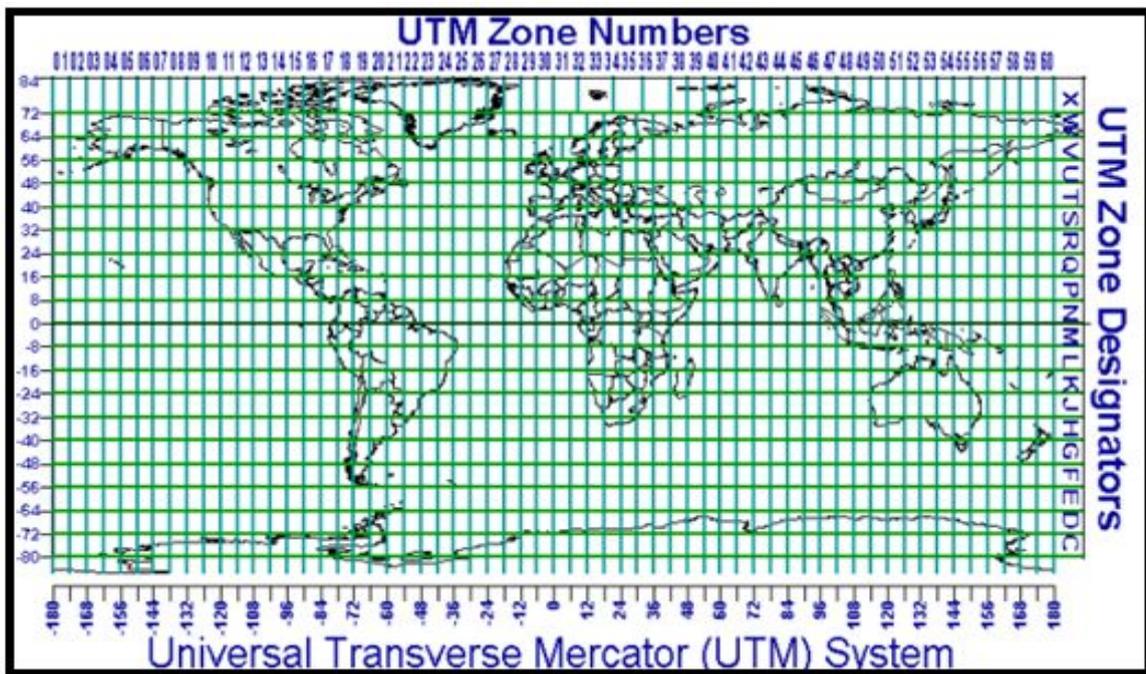


Figura 01. Ubicación de zona que corresponde al Ecuador (zona 17)

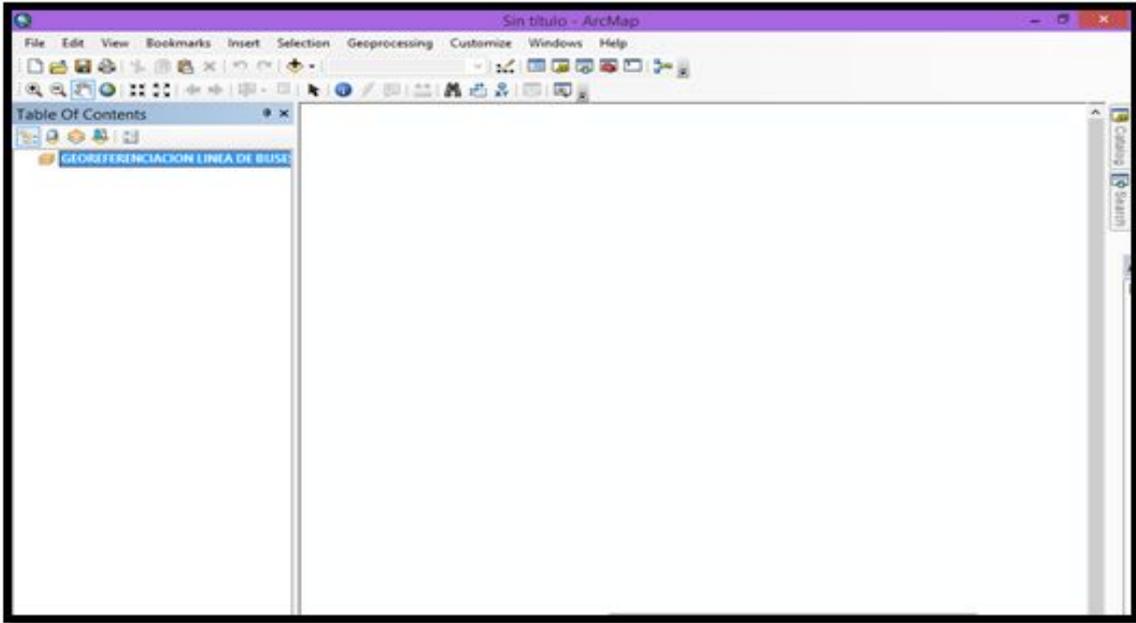


Figura 02. Plataforma de ArcMap (trabajo Georreferenciación de línea de buses)

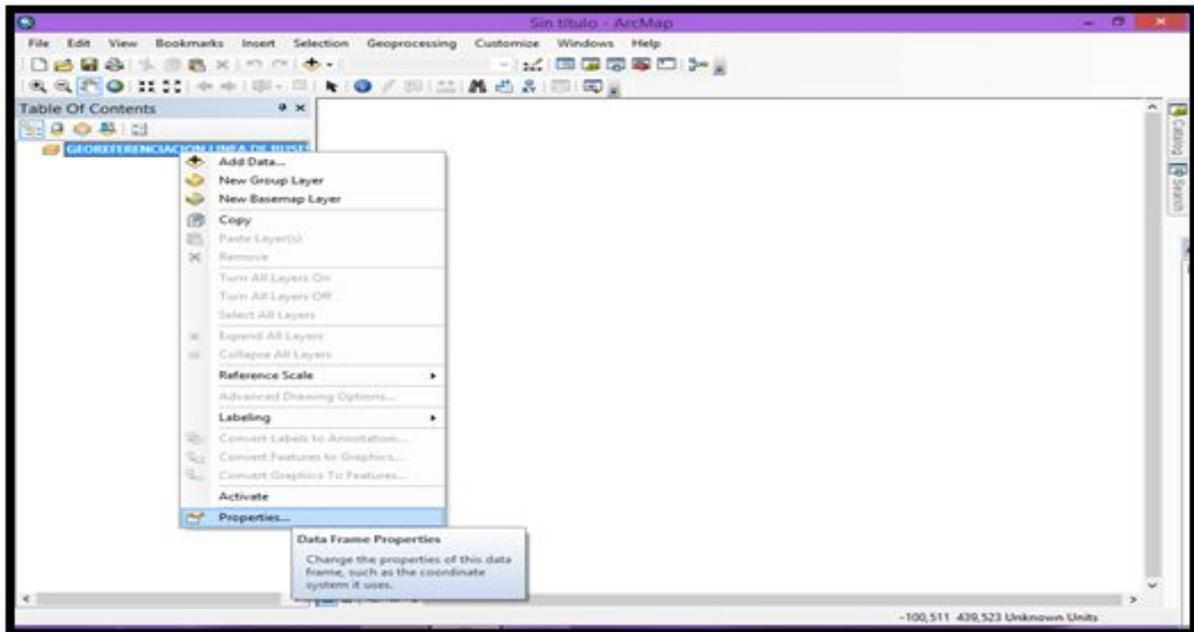


Figura 03. Propiedades de datos (Data Frame Properties)

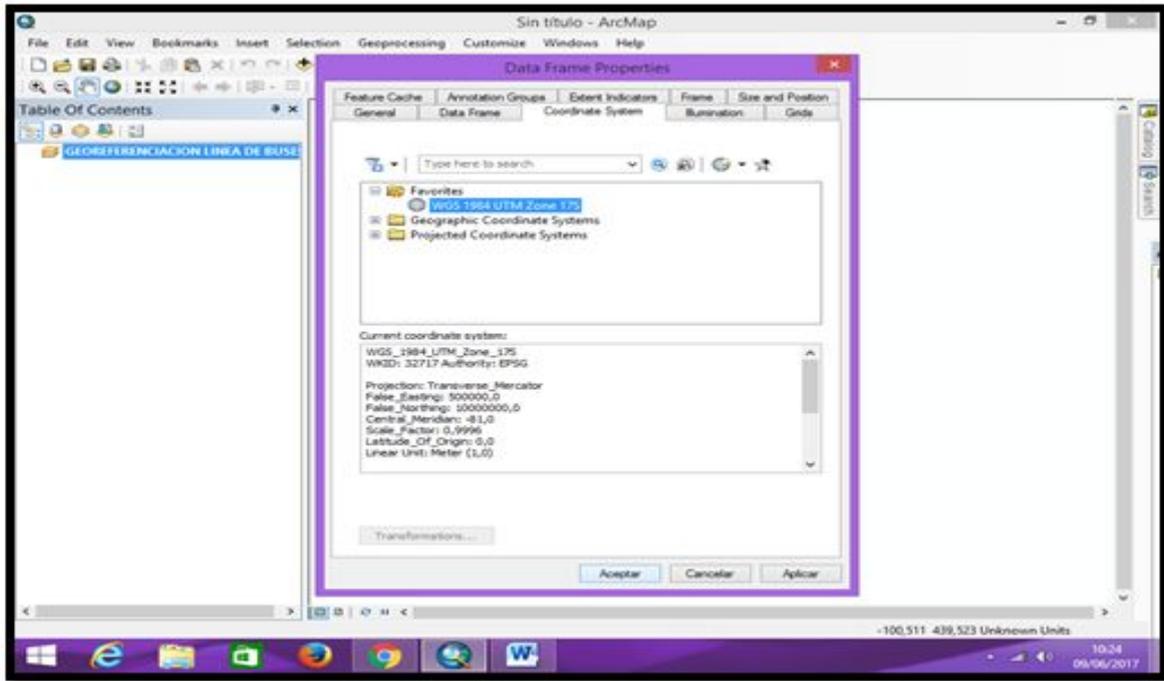


Figura 04. Sistema de coordenadas UTM utilizado en el GAD Municipal de Machala, con la zona 17 S

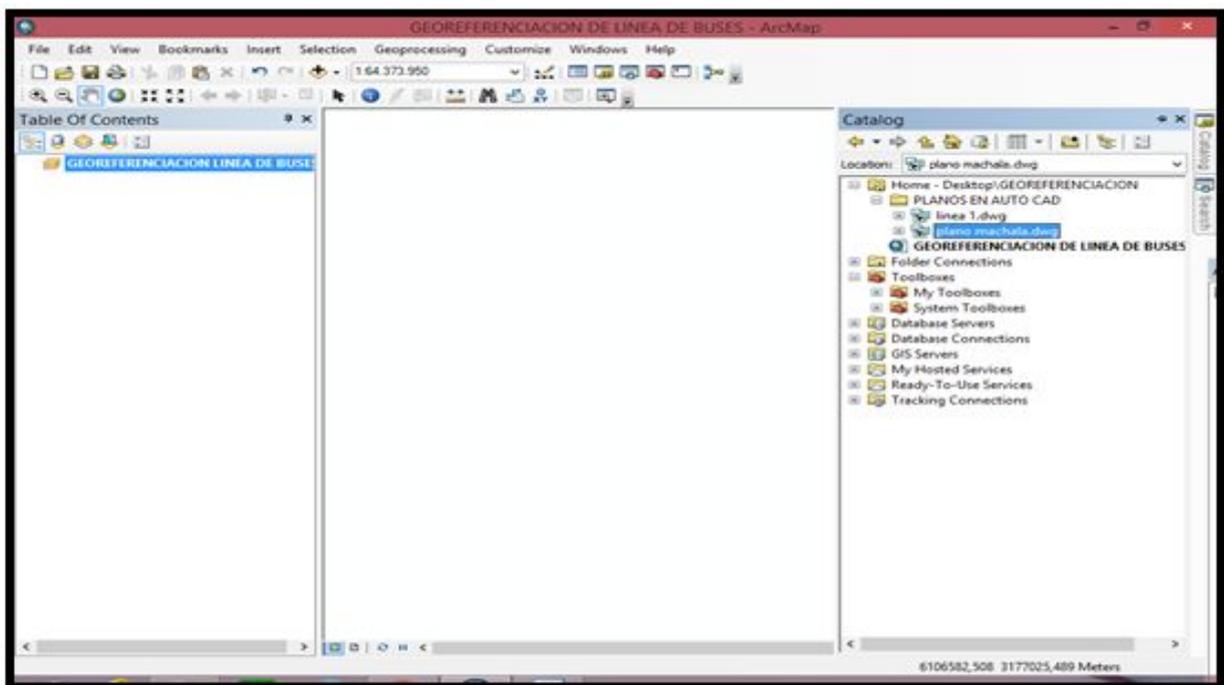


Figura 05. Herramienta Catalog (se selecciona el plano de Machala)

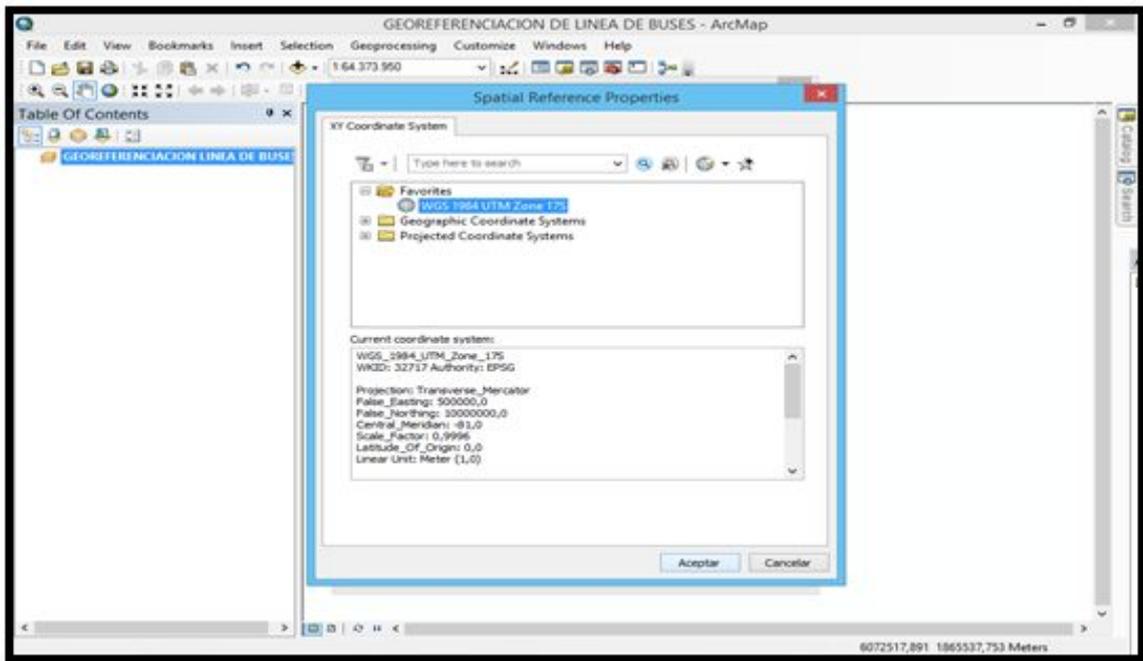


Figura 06. Selección de sistema de coordenadas WGS 84 UTM

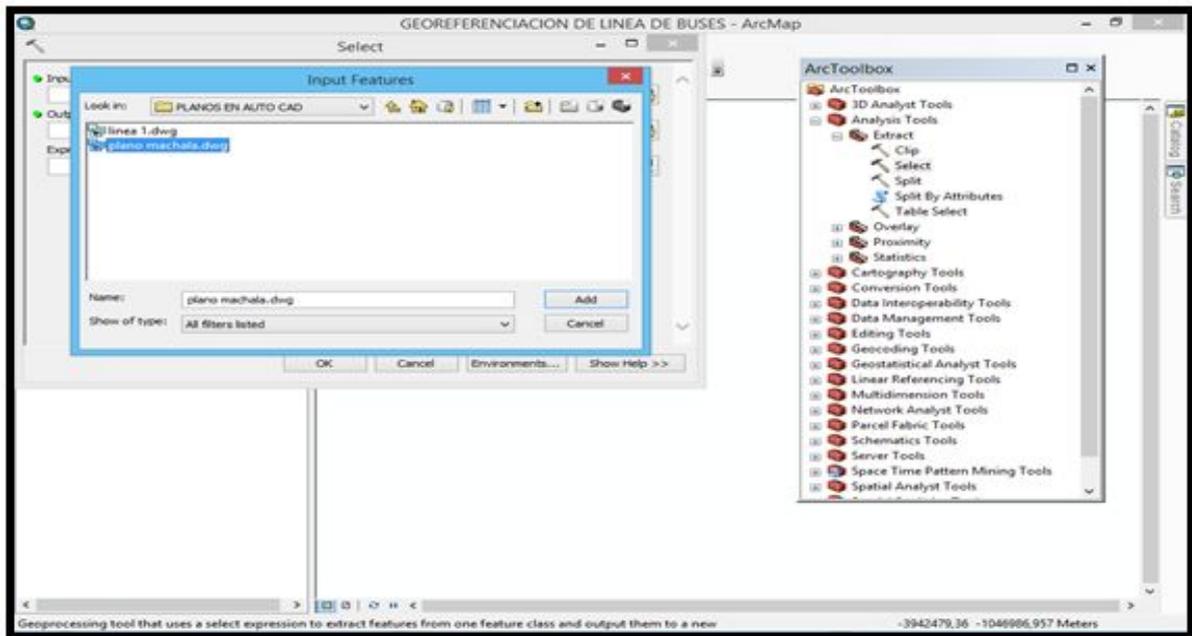


Figura 07. Herramienta ArcToolbox- Select (selección del plano de Machala)

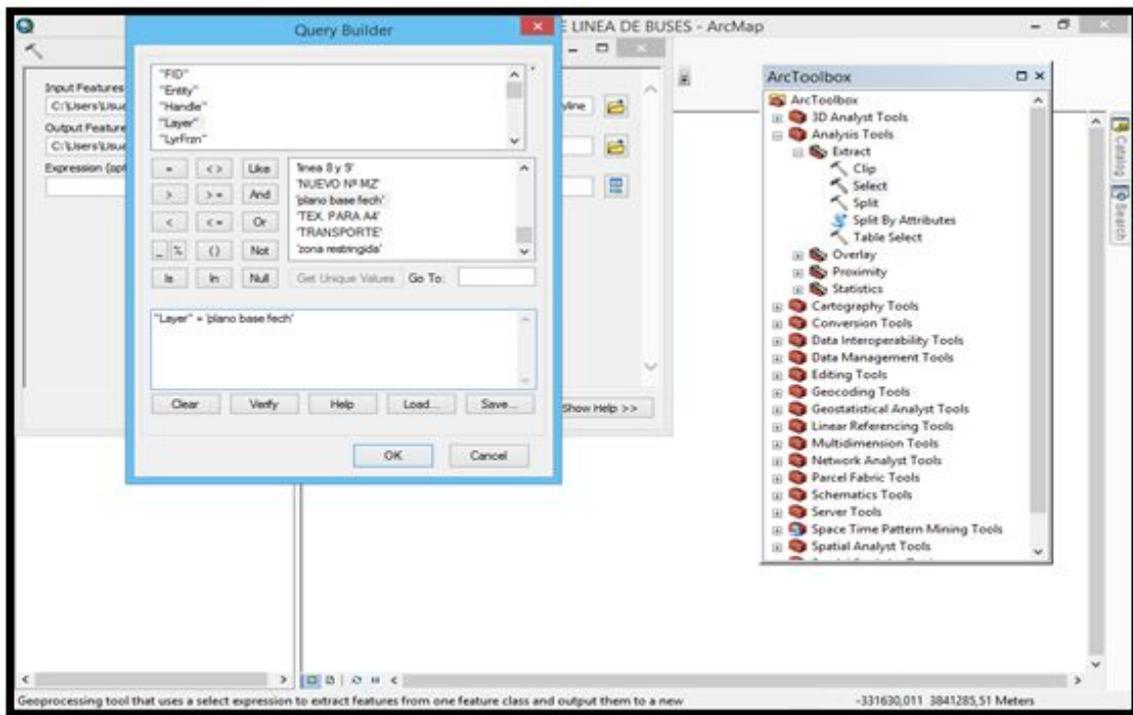


Figura 08. Herramienta Query Builder (se selecciona las capas a visualizar)

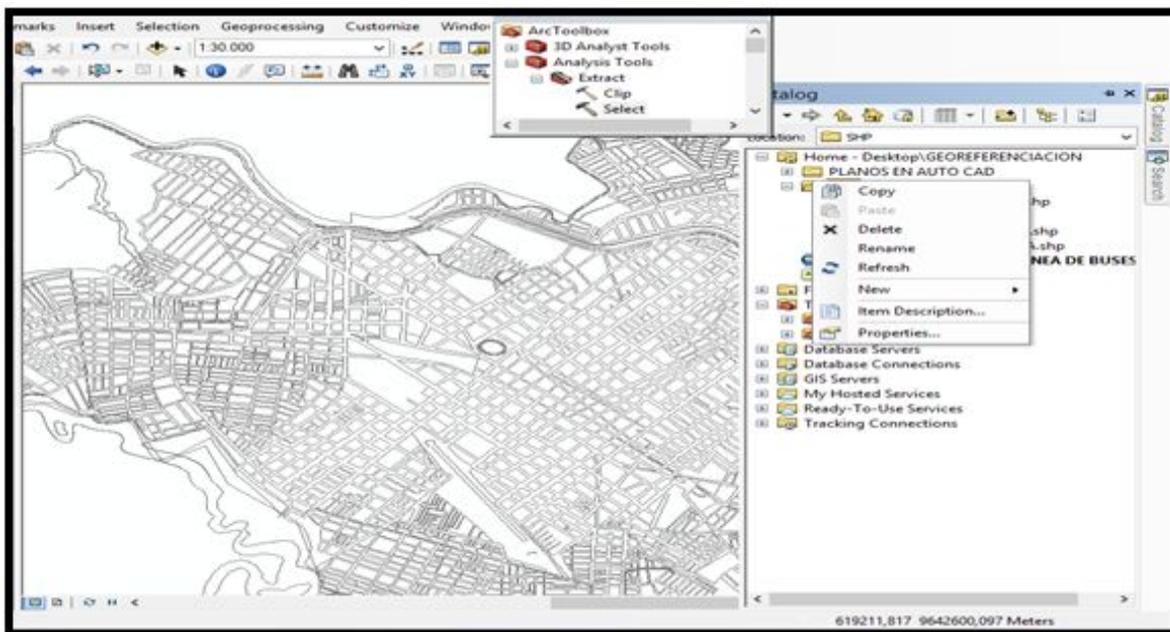


Figura 09. Plano en formato SHP de la Ciudad de Machala

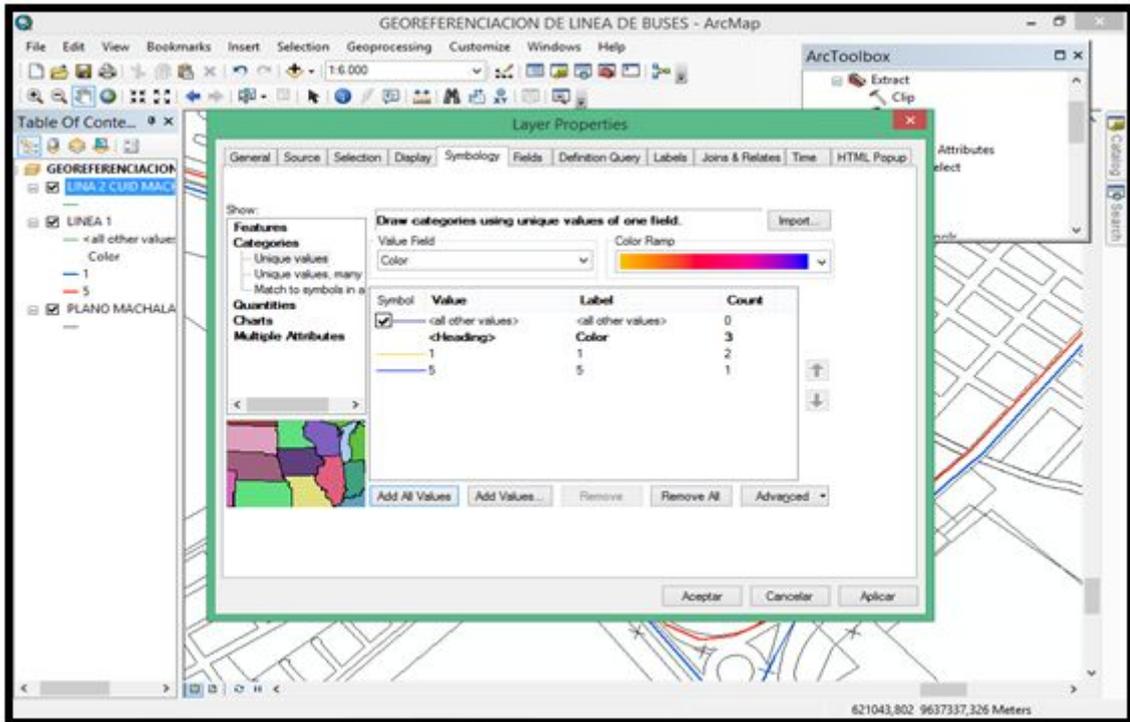


Figura 10. Herramienta Layer properties (selección de color al recorrido de buses)

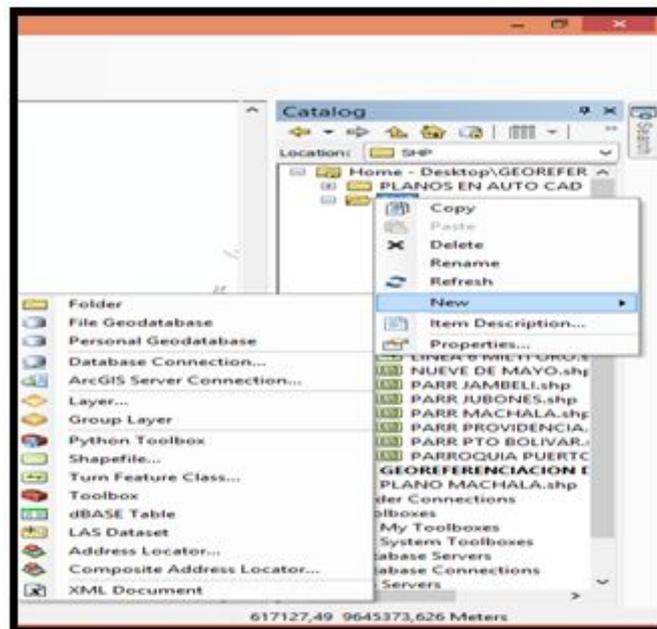


Figura 11. Creación de nuevo Shapefile

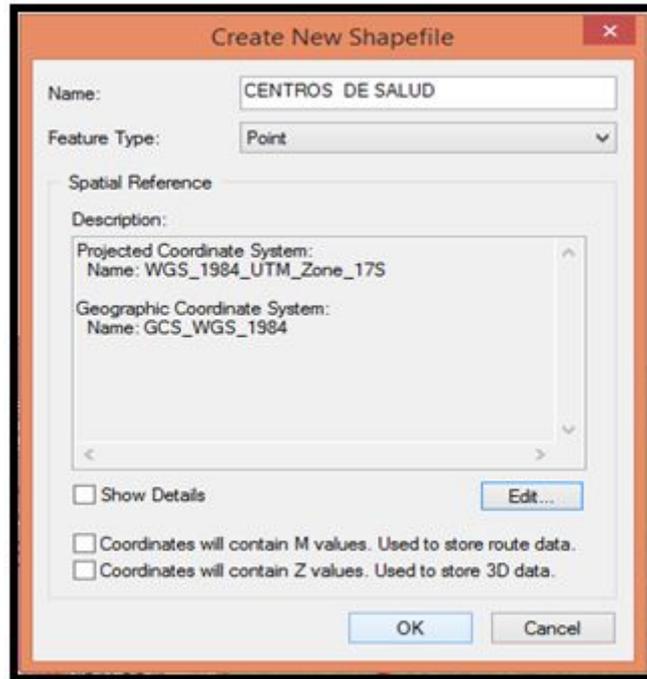


Figura. 12 Colocación de nombre al SHP y sistema de coordenadas

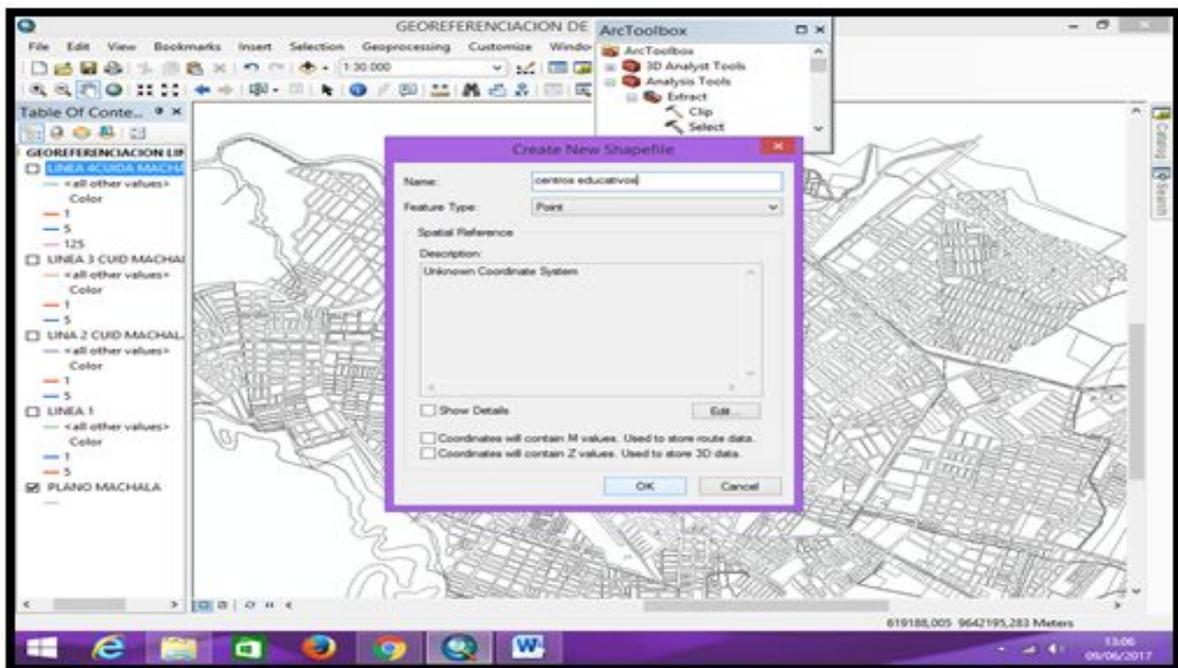


Figura 13. Colocación de nombre y sistema de coordenadas.

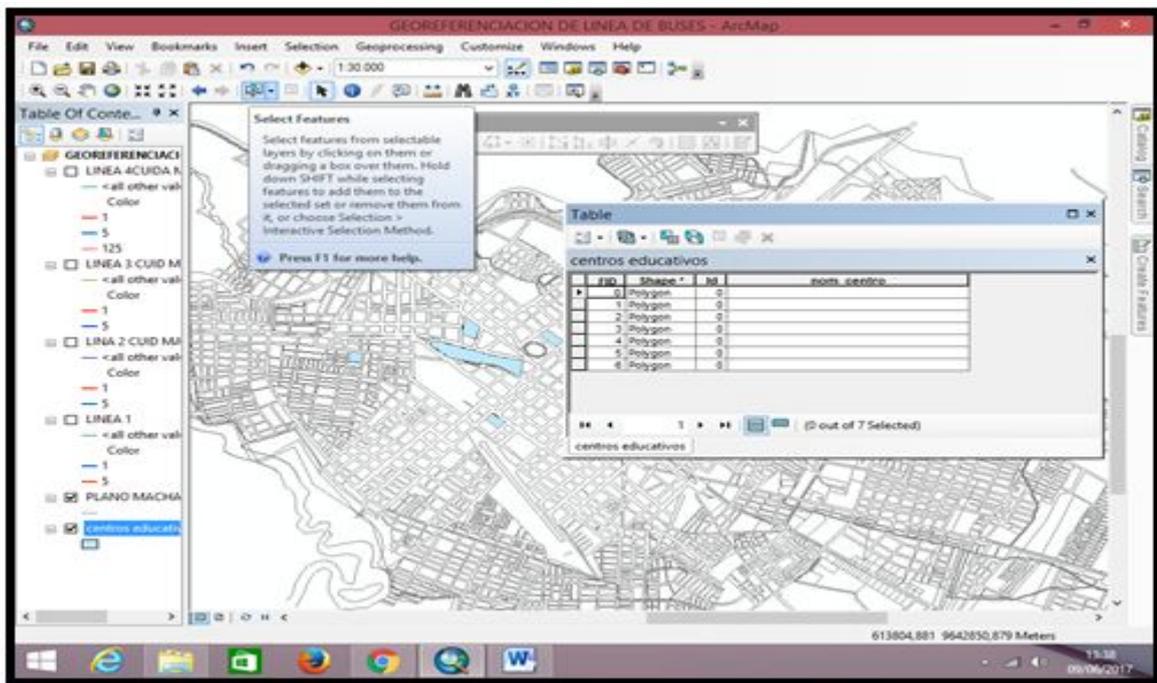


Figura 14. Ingreso de nombres en la tabla de atributos

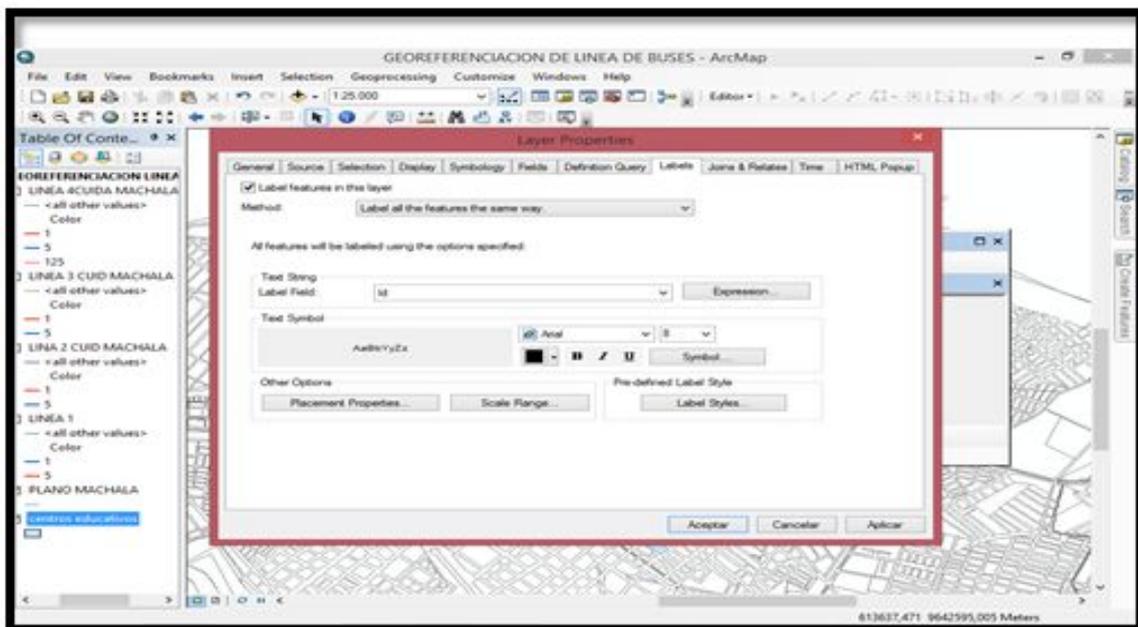


Figura 15. Layer properties – Labels (se modifica el tamaño de letra y color)

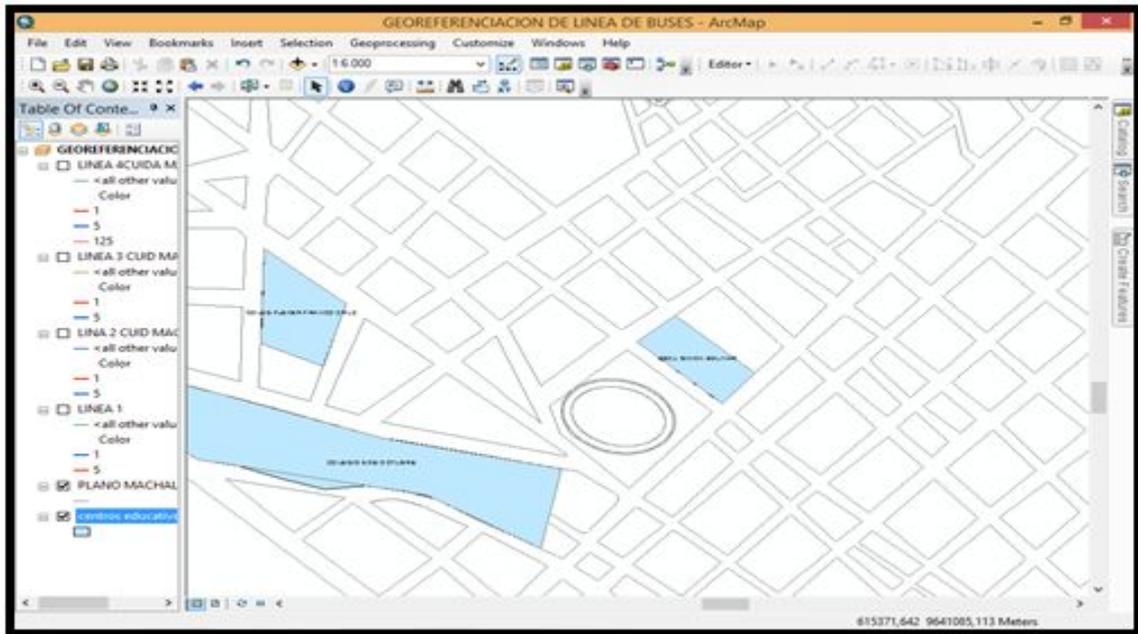


Figura 16. Centros educativos ubicados en el plano de Machala

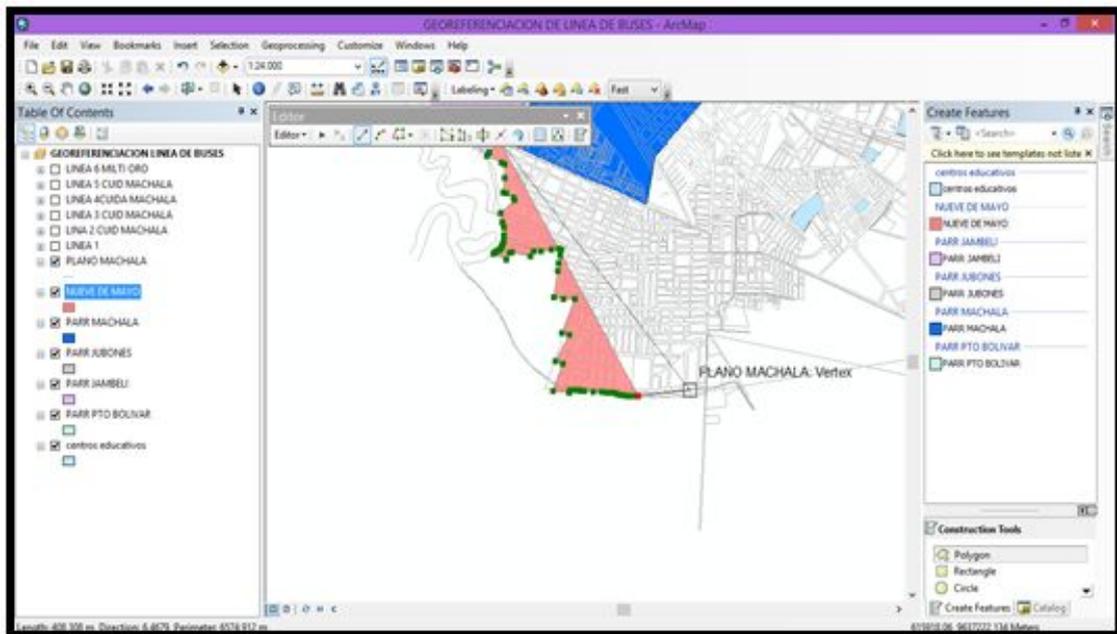


Figura 17. Delimitación de área de parroquias urbanas en la opción editor – poligon

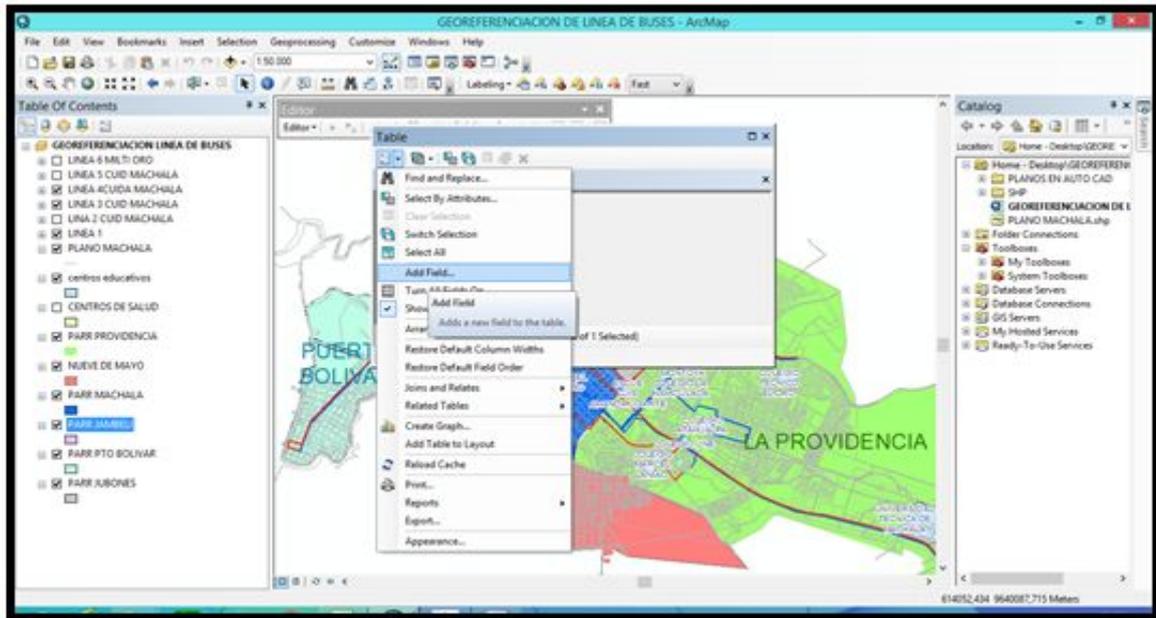


Figura 18. Opción Add Field se ingresa una columna de datos (nombre de parroquias)

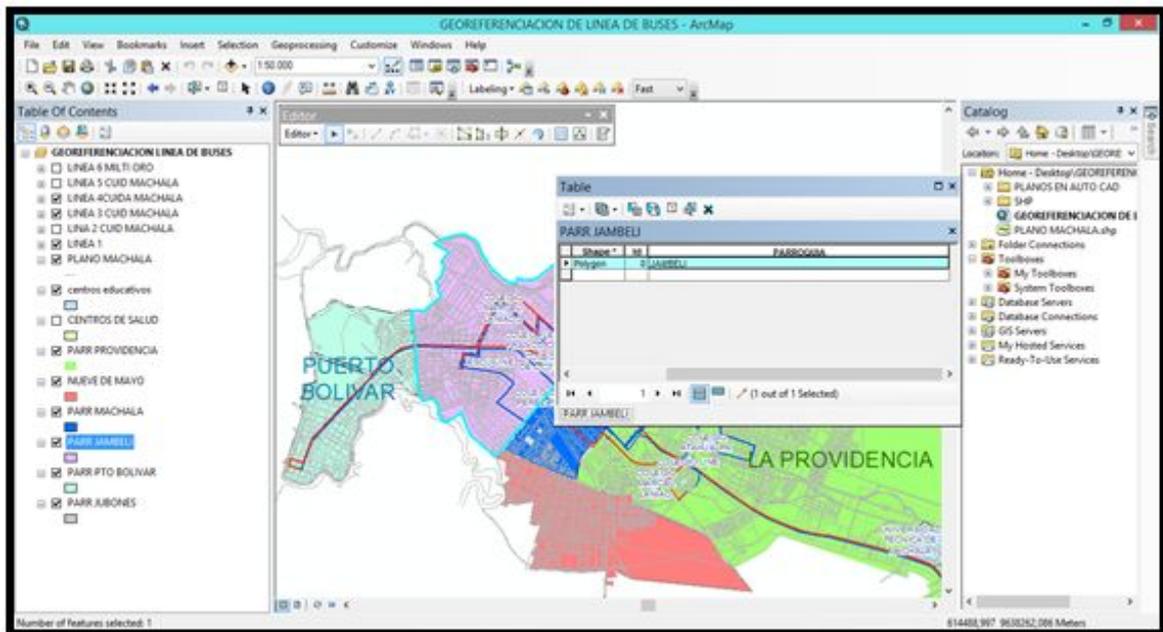


Figura 19. Opción editor y table se ingresa el nombre de cada parroquia

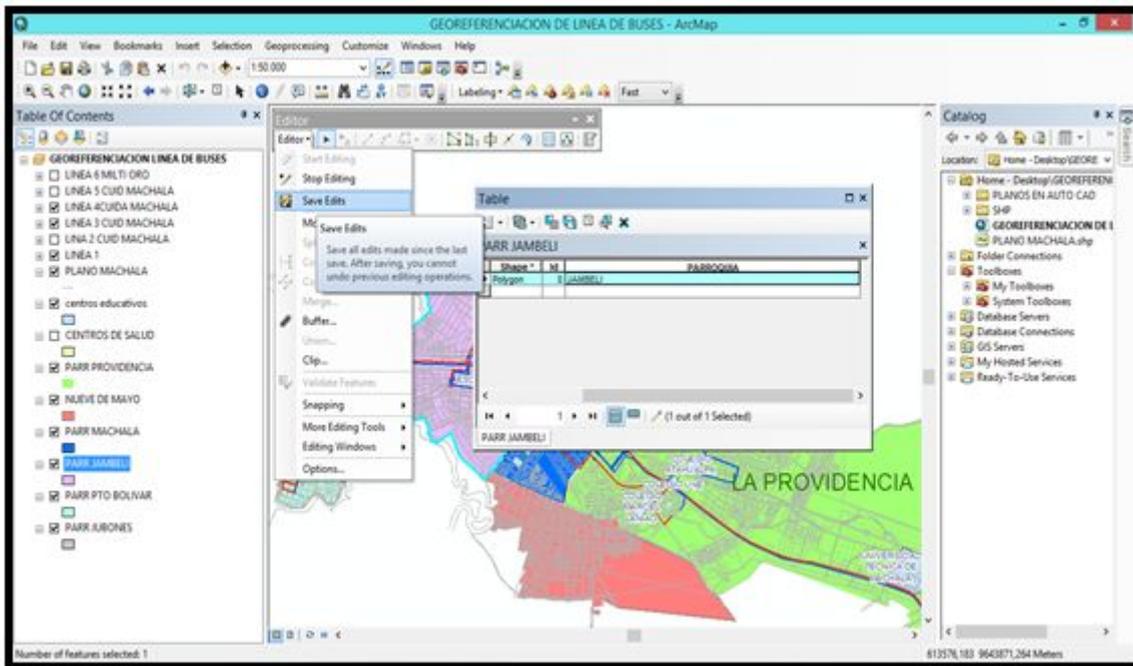


Figura 20. Save edits (guardar edición del SHP Parroquias)

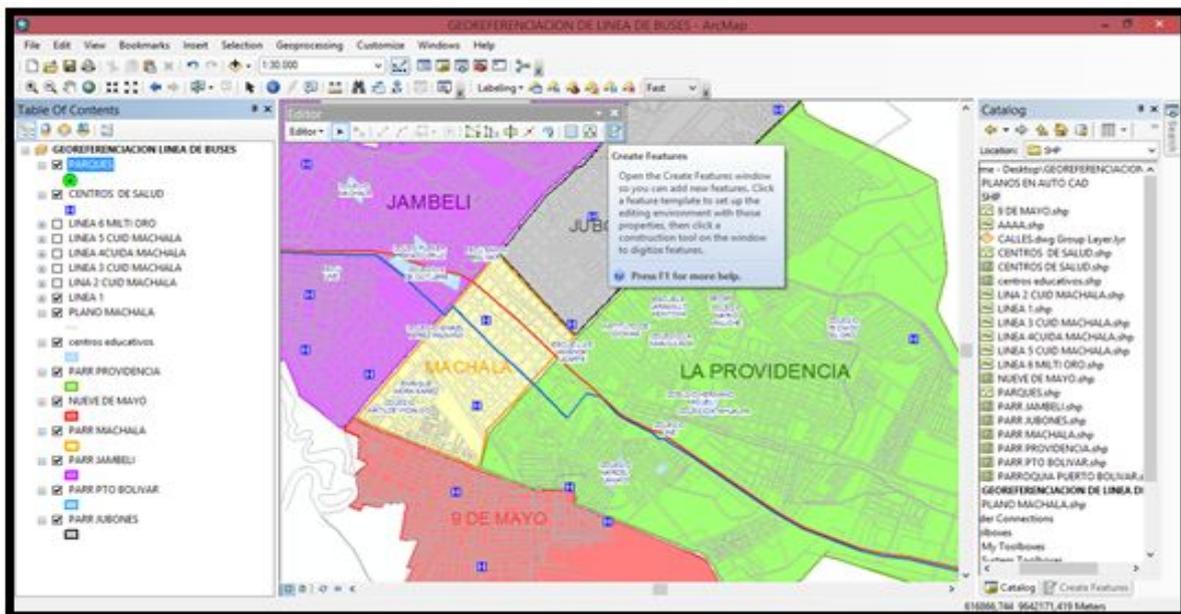


Figura 21. Editar SHP de Parques en Edit Features y escogemos al opción Start Editing

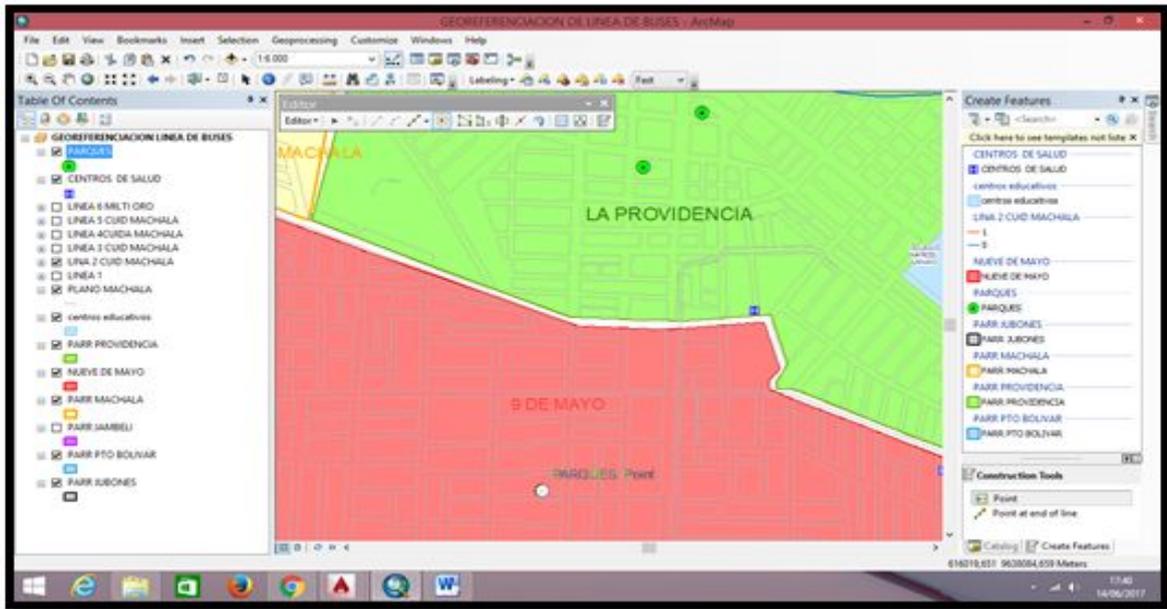


Figura 22. Opción point para ubicar los puntos dentro del plano de Machala

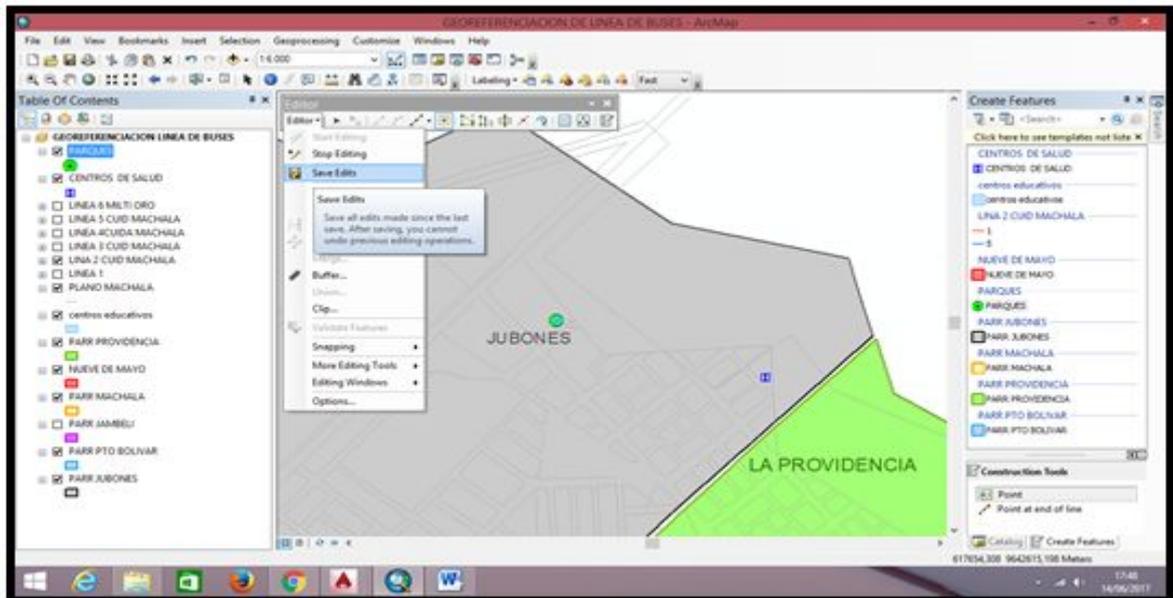


Figura 23. Guardar cambios con la opción save edits

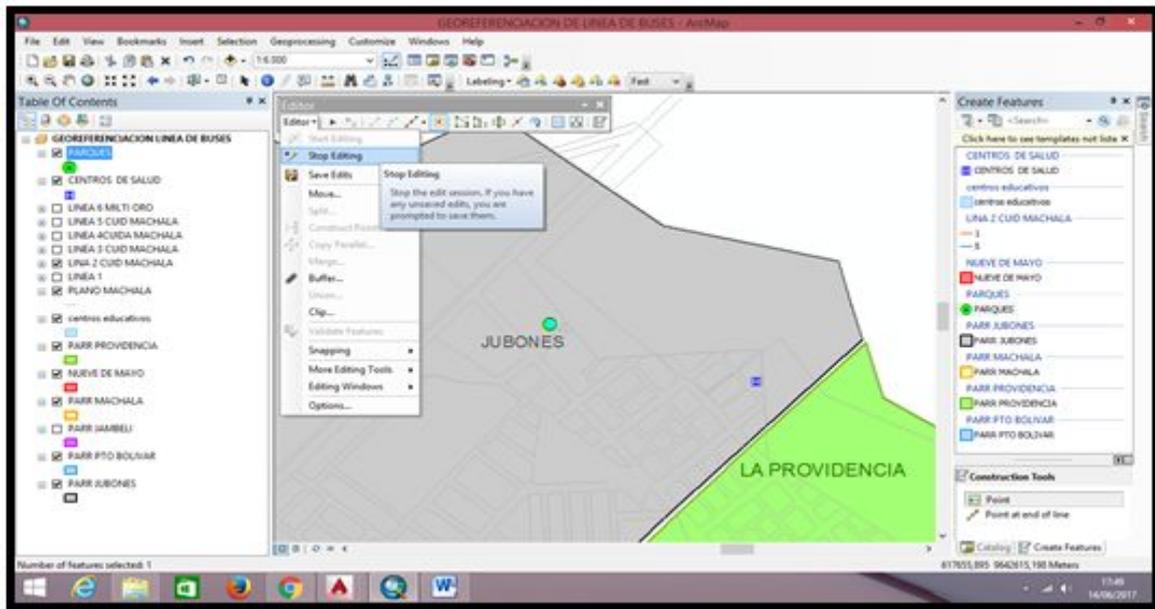


Figura 24. Parar edición en Stop edits

Cuadro 01. Incremento del Transporte en Machala.

DESCRIPCION		Nº. DE TRANSPORTE 2015	Nº. DE TRANSPORTE 2017	TOTAL	INCREMENTO (%)		
TRANSPORTES CONVENCIONALES	OPERADOR	FLORISLR COMPANIA DE TRANSPORTE CIA. LTDA.	12	24	36	66.67%	
		CAMBIDENTAJES A COMPANIA DE TRANSPORTES ORENSES	12	30	42	71.43%	
		COOPERATIVA DE TRANSPORTES ENTAMIS TAXIS DEL SUR	51	6	57	10.53%	
		COOPERATIVA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN TAXIS ECUADOR MACHALA	78	0	78	0.00%	
		TRANSPORTES DETAMIS BALSAS CEROPESA	24	10	34	29.41%	
		TRANSPORTES TRANSTAXSA	112	3	115	2.61%	
		COOPERATIVA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN TAXIS RADIO SUCRE DE MACHALA	59	0	59	0.00%	
		COOPERATIVA DE TRANSPORTES MACHALA	59	0	59	0.00%	
		COMPANIA DE TRANSPORTE EN TAXIS TAMCOM S.A.	70	3	73	4.11%	
		COOPERATIVA DE TRANSPORTES ENTAMIS TAMORA LTDA.	68	0	68	0.00%	
		COOPERATIVA DE TRANSPORTES DETAMIS LA FILANTROPICA	58	0	58	0.00%	
		COOPERATIVA DE TRANSPORTE EN TAXIS F DE NOVIEMBRE	34	0	34	0.00%	
		COOPERATIVA DE TRANSPORTES ENTAMIS KIEBER FRANCO CRUZ	87	0	87	0.00%	
		COOPERATIVA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN TAXIS COONITE	86	0	86	0.00%	
		COOPERATIVA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN TAXIS HEROES DE PLO	78	0	78	0.00%	
		TRANSPORTE TRANSVIRACI CIA. LTDA.	14	0	14	0.00%	
		COOPERATIVA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN TAXIS INOCENCIO	76	0	76	0.00%	
		COOPERATIVA DE TAXIS DEL PACIFICO	105	3	108	2.78%	
		RADIO TAXIFLASH S.A.	74	0	74	0.00%	
		COOPERATIVA DE TRANSPORTES DE PASAJEROS EN TAXIS SANTISABEL	100	0	100	0.00%	
		COOPERATIVA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN TAXIS BIENOS AIRES	105	0	105	0.00%	
		COMPANIA DE TAXIS CONTAMACHALENIA S.A.	88	6	94	6.38%	
		COOPERATIVA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN TAXIS LOS ORABOLES	106	0	106	0.00%	
		TAXI EJECUTIVO S.A.	73	0	73	0.00%	
		COOPERATIVA DE TRANSPORTES ENTAMIS NUEVE DE MAYO	40	3	43	6.98%	
		COOPERATIVA DE TRANSPORTE EN TAXIS PARQUE COLON	90	3	90	0.00%	
		COOPERATIVA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN TAXIS LA SETA	100	0	100	0.00%	
		COOPERATIVA DE TRANSPORTES DETAMIS PUERTO BOLMAR LTDA.	120	3	123	2.44%	
		FREEMONTA SCA	38	3	41	7.32%	
		COOPERATIVA DE TRANSPORTES ORENSES	83	0	83	0.00%	
		TAXIS EJECUTIVOS	COMPANIA DE TAXI EJECUTIVO TRANSNEWFASTCAR S.A.	15	20	35	57.14%
			ELTHERENTS S.A.	30	20	50	40.00%
			COMPANIA DE TRANSPORTE REMITAJOS S.A.	35	25	50	30.00%
	COMPANIA DE TAXIS EJECUTIVOS TRANSPLANET S.A.		25	25	50	50.00%	
	COMPANIA DE TAXI EJECUTIVO TRANSVELBA S.A.		16	15	31	48.39%	
	COMPANIA DE TRANSPORTE EJECUTIVO MACHALAPRESS S.A.	30	0	30	0.00%		
	TRANSPORTE INTRACANTONAL	OROCONTI COMPAA DE TRANSPORTE S.A.	52	5	57	8.77%	
		TRANSPORTES MULTIPLES EL ORO MILITARIO S.A.	46	0	46	0.00%	
		COOPERATIVA DE TRANSPORTE DE SERVICIO URBANO "CIUDAD DE MACHALA"	163	0	163	0.00%	
	ESCOLAR E INSTITUCIONAL	EXPRESO CENTAURO CENTLREXPRES S.A.	12	0	12	0.00%	
		TRANSPORTE ESCOLAR E INSTITUCIONAL EXPRESO MACHALA MACHACHAIL EXPRES S.A.	106	0	106	0.00%	
		TRANSPORTES ORENSES TRANSORENS CLTDA.	17	0	17	0.00%	
		EXPRESORO EXPRESORES TUDIANTEL DE ELORO S.A.	17	0	17	0.00%	
MOVILIZADORA DE ESTUDANTES MOVES C. LTDA.		3	0	3	0.00%		
CARGA LIVIANA	RLTAS DE ECUADOR ECUARUTICIALTDA	15	0	15	0.00%		
	COMPANIA DE TRANSPORTE PLETO BOLMAR CONTROL S.A.	30	0	30	0.00%		
	COOPERATIVA DE TRANSPORTE LIVIANO 2 DE JUNIO COTRANSPV	9	0	9	0.00%		
TOTAL DE VEHICULOS LIVIANOS Y PESADOS		2771	207	2965	6.54%		

Cuadro 02. Tiempos de recorrido, frecuencias y número de unidades

TRANSPORTE PUBLICO URBANO				
COOP. ORO CONTI	Línea	Tiempo de recorrido (min.)	frecuencia (min.)	Unidades
	13	85	3	29
	15	71	5	24
	18	68	12	4
			Total de unidades	57
COOP. CIUDAD DE MACHALA	Línea	Tiempo de recorrido (min.)	frecuencia (min.)	Unidades
	1	85	3	30
	2	90	7	13
	3	90	8	12
	4	90	8	12
	5	95	8	12
	8 y 9	95	8	15
	10	100	8	12
	11	90	6	17
	14	40	5	10
	16	120	8	18
	20	160	15	11
			Total de unidades	162
COOP. MULTIORO	Línea	Tiempo de recorrido (min.)	frecuencia (min.)	Unidades
	6	70	8	10
	7	85	7	16
	12	123	8	20
			Total de unidades	46



Figura 25. Intersección entre Pichincha y Guayas



Figura 26. Intersección entre sucre y Ayacucho



Figura 27. Intersección entre Guayas y pasaje



Figura 28. Intersección Boyacá y 9 de mayo

GEORREFERENCIACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO DE LA CIUDAD DE MACHALA

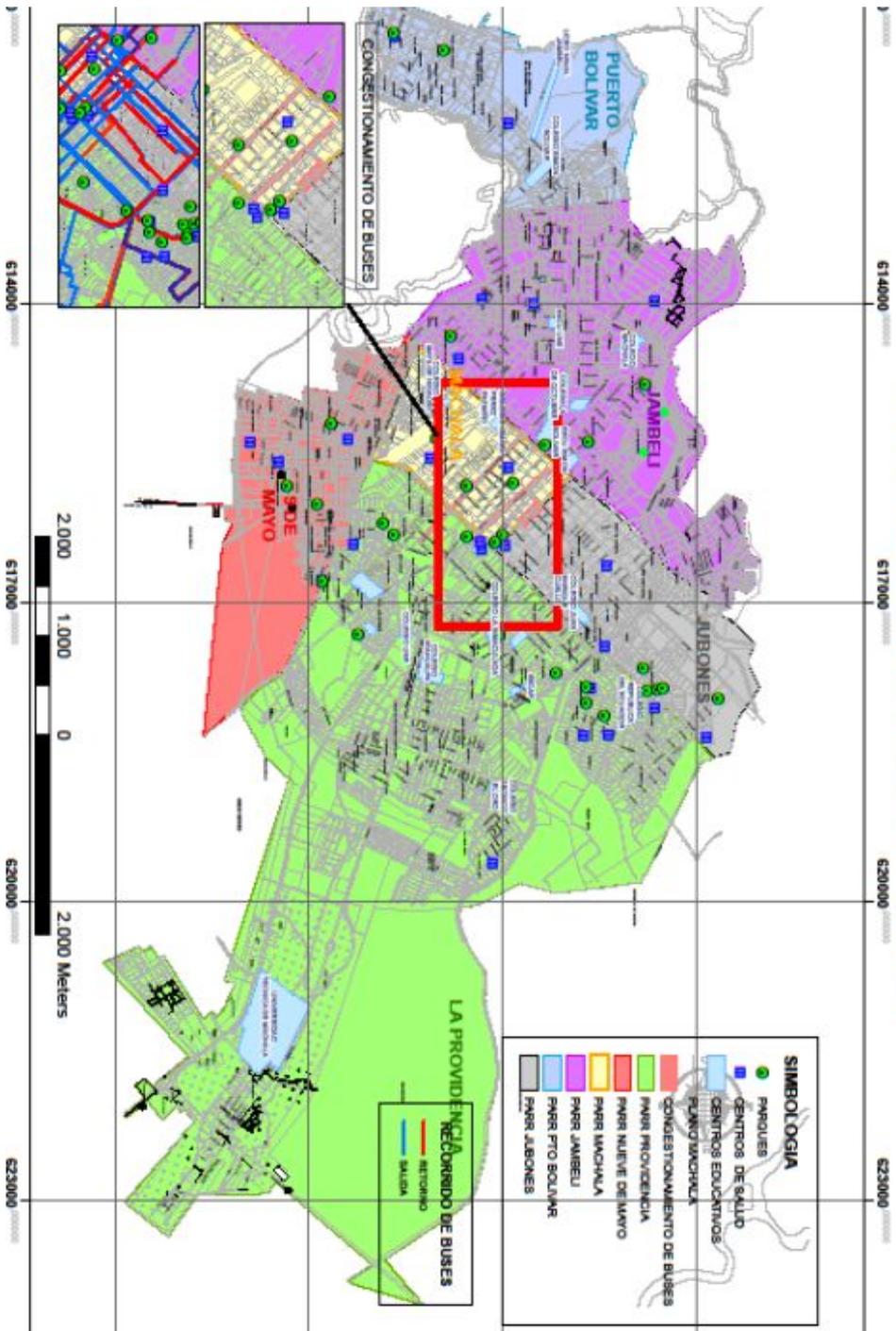


Figura 29. Congestionamiento de Buses

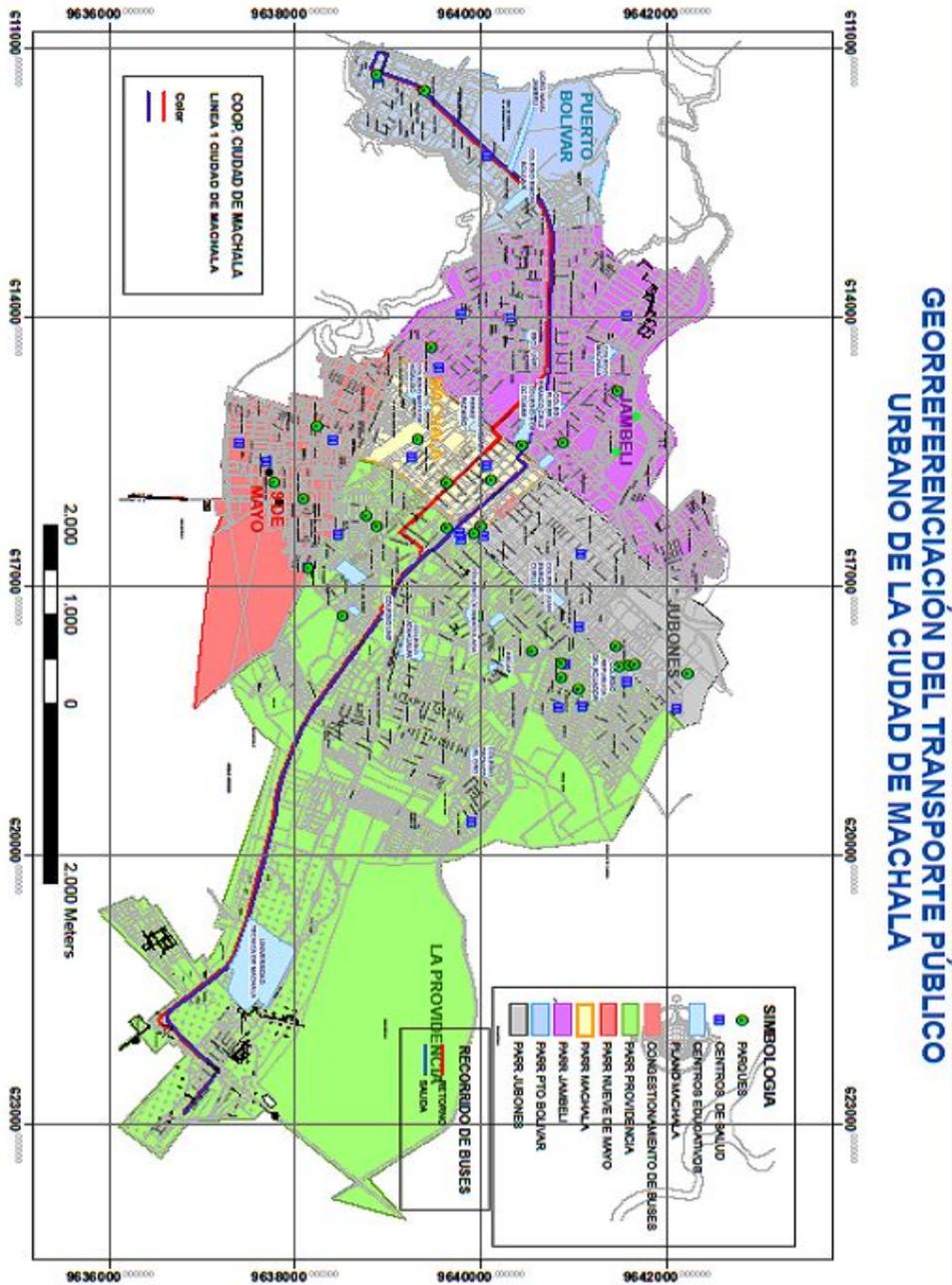


Figura 30. Línea 1 Ciudad de Machala

Figura 30. Línea 1 Ciudad de Machala

GEORREFERENCIACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO DE LA CIUDAD DE MACHALA

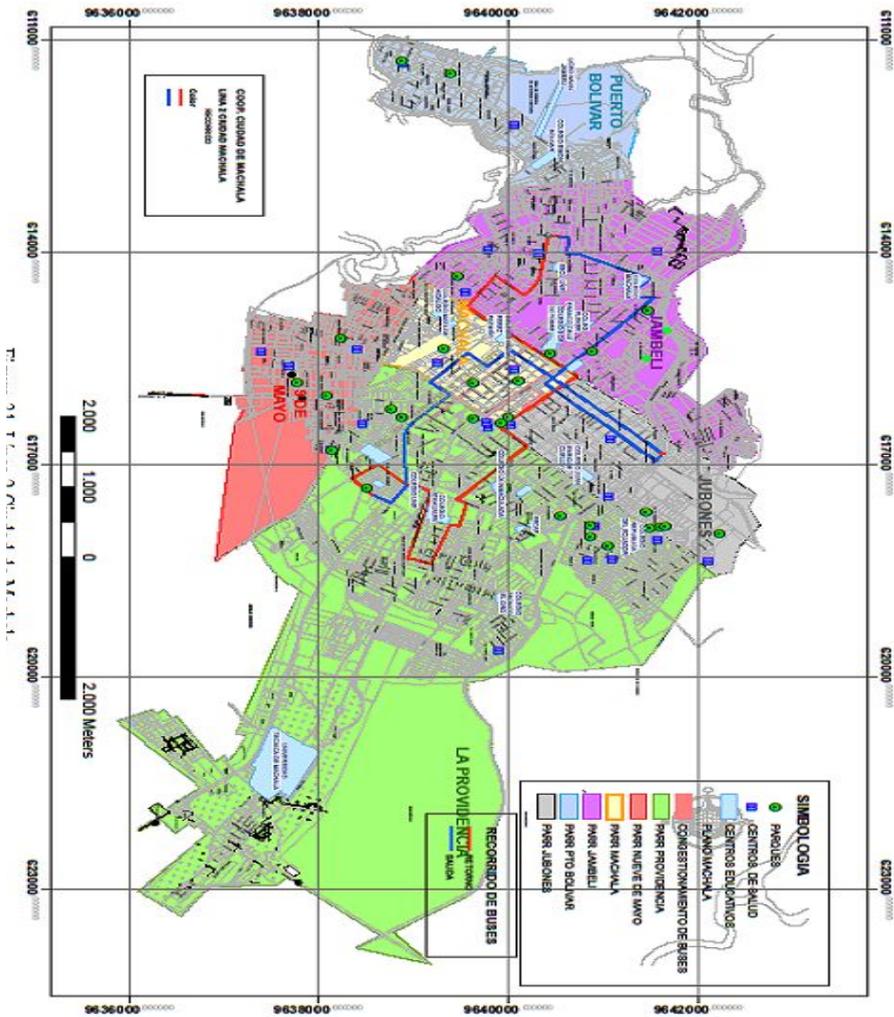


Figura 31. Línea 2 Ciudad de Machala

GEORREFERENCIACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO DE LA CIUDAD DE MACHALA

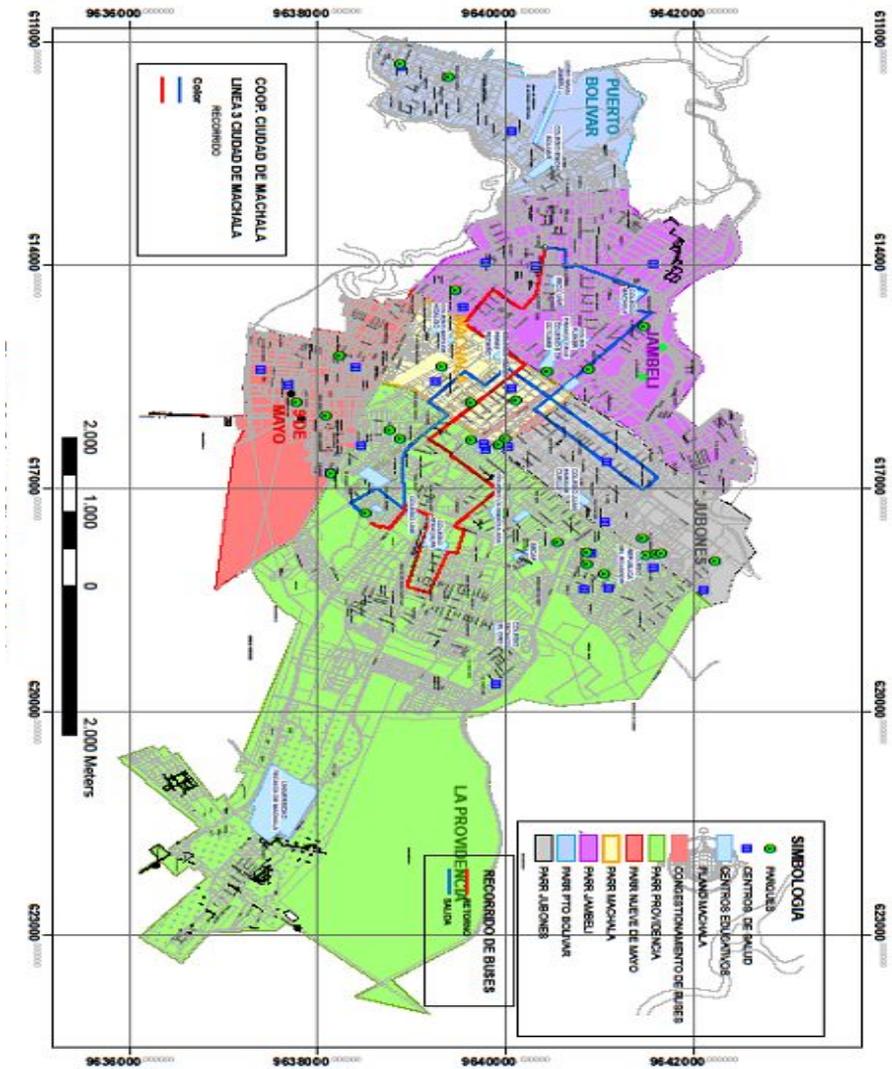


Figura 32. Línea 3 Ciudad de Machala

GEOREFERENCIACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO DE LA CIUDAD DE MACHALA

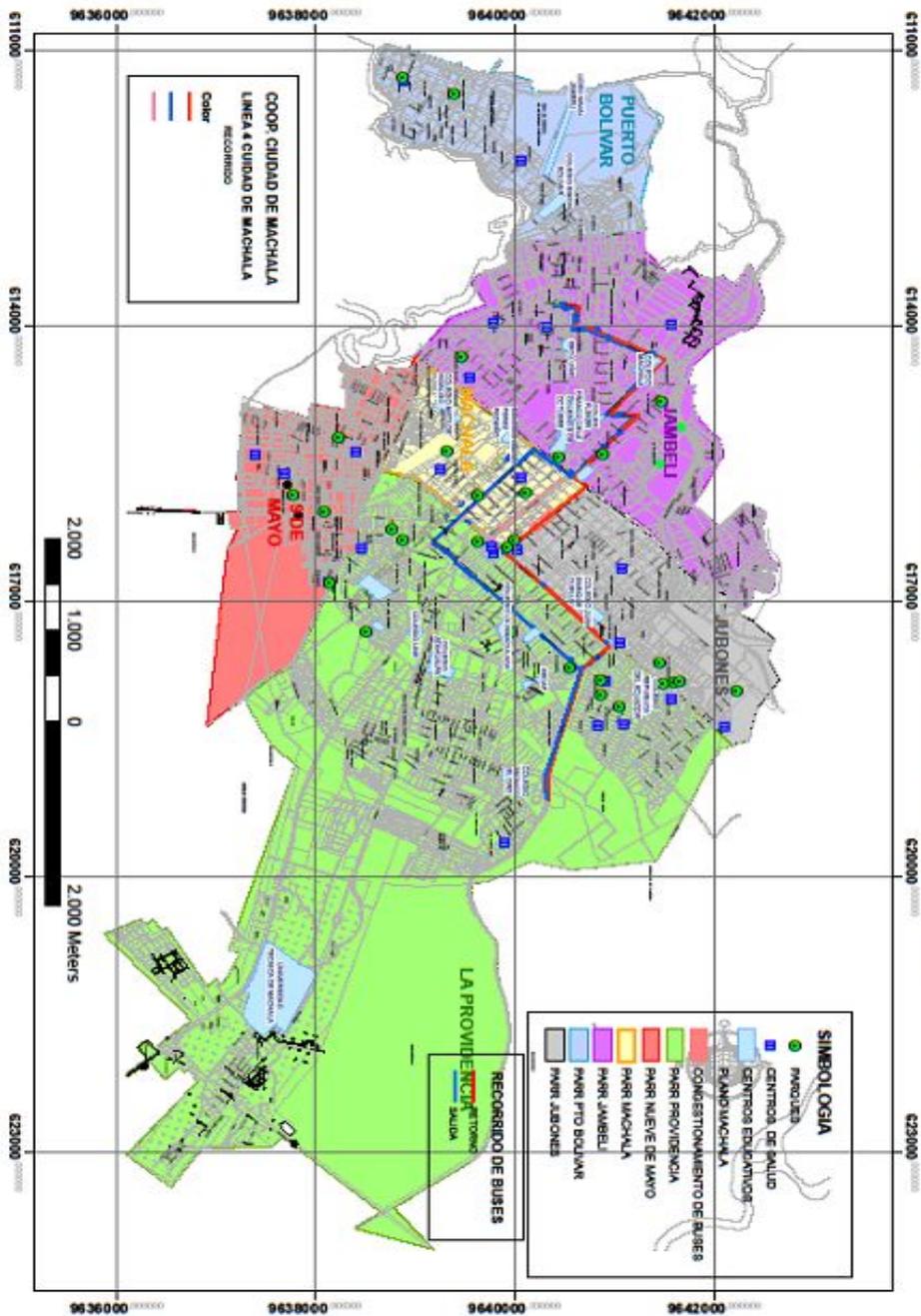


Figura 33. Línea 4 Ciudad de Machala

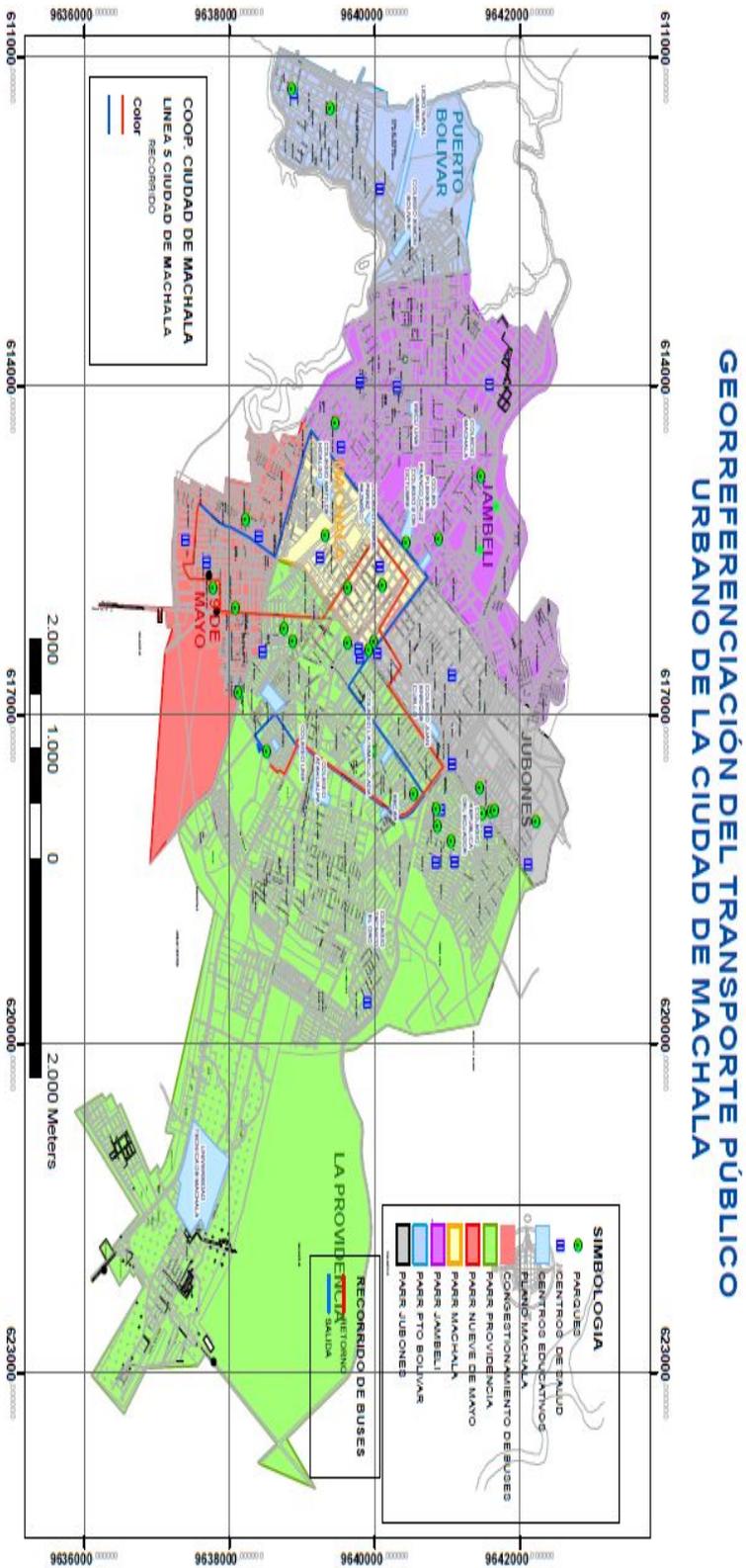


Figura 34. Línea 5 Ciudad de Machala

GEORREFERENCIACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO DE LA CIUDAD DE MACHALA

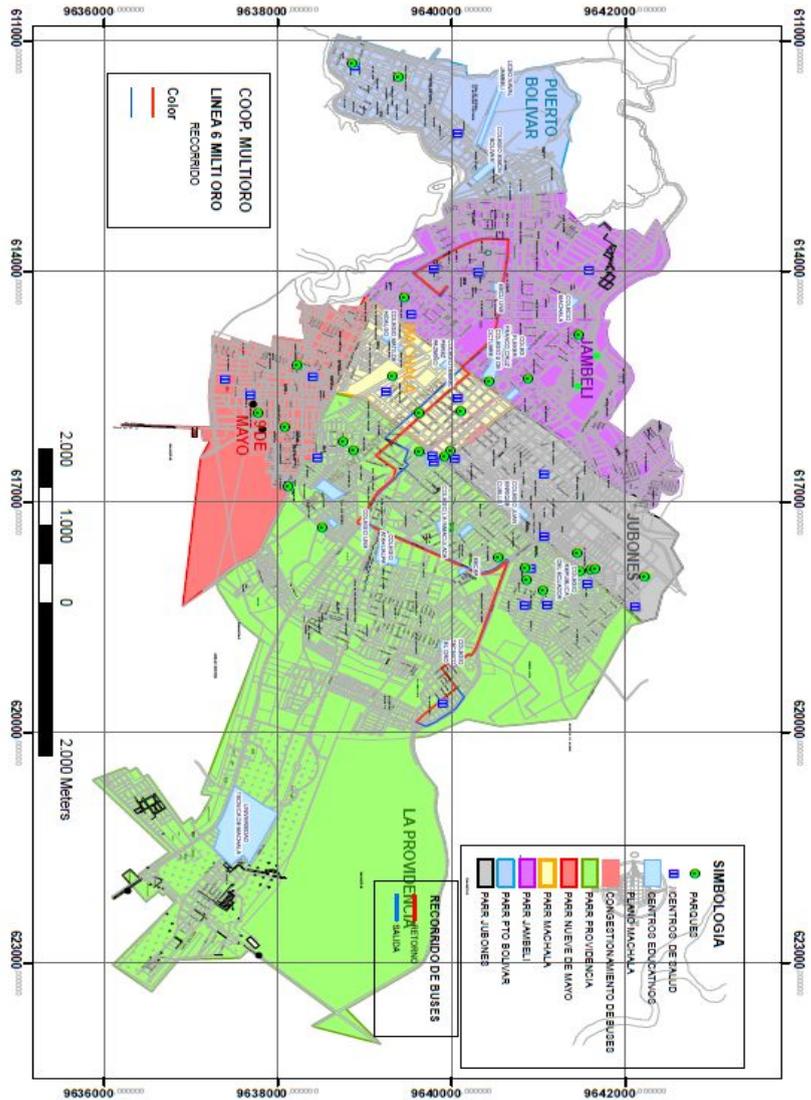


Figura 35. Línea 6 MultiOro

GEORREFERENCIACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO DE LA CIUDAD DE MACHALA

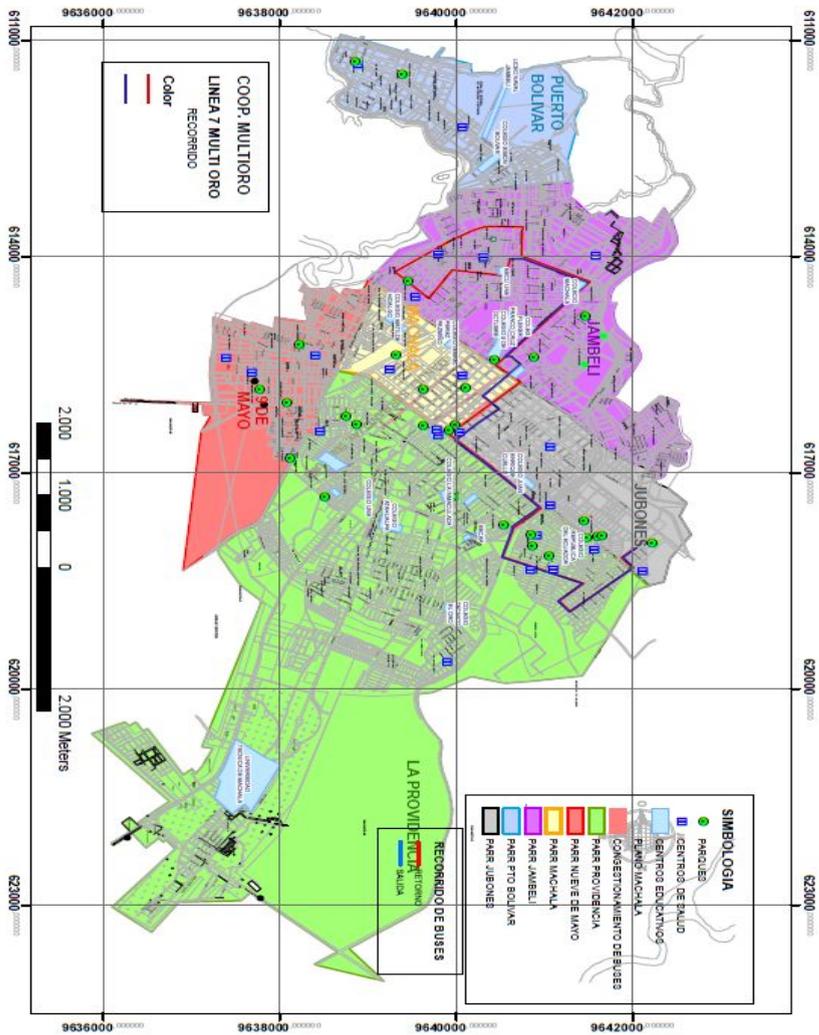


Figura 36. Línea 7 MultiOro

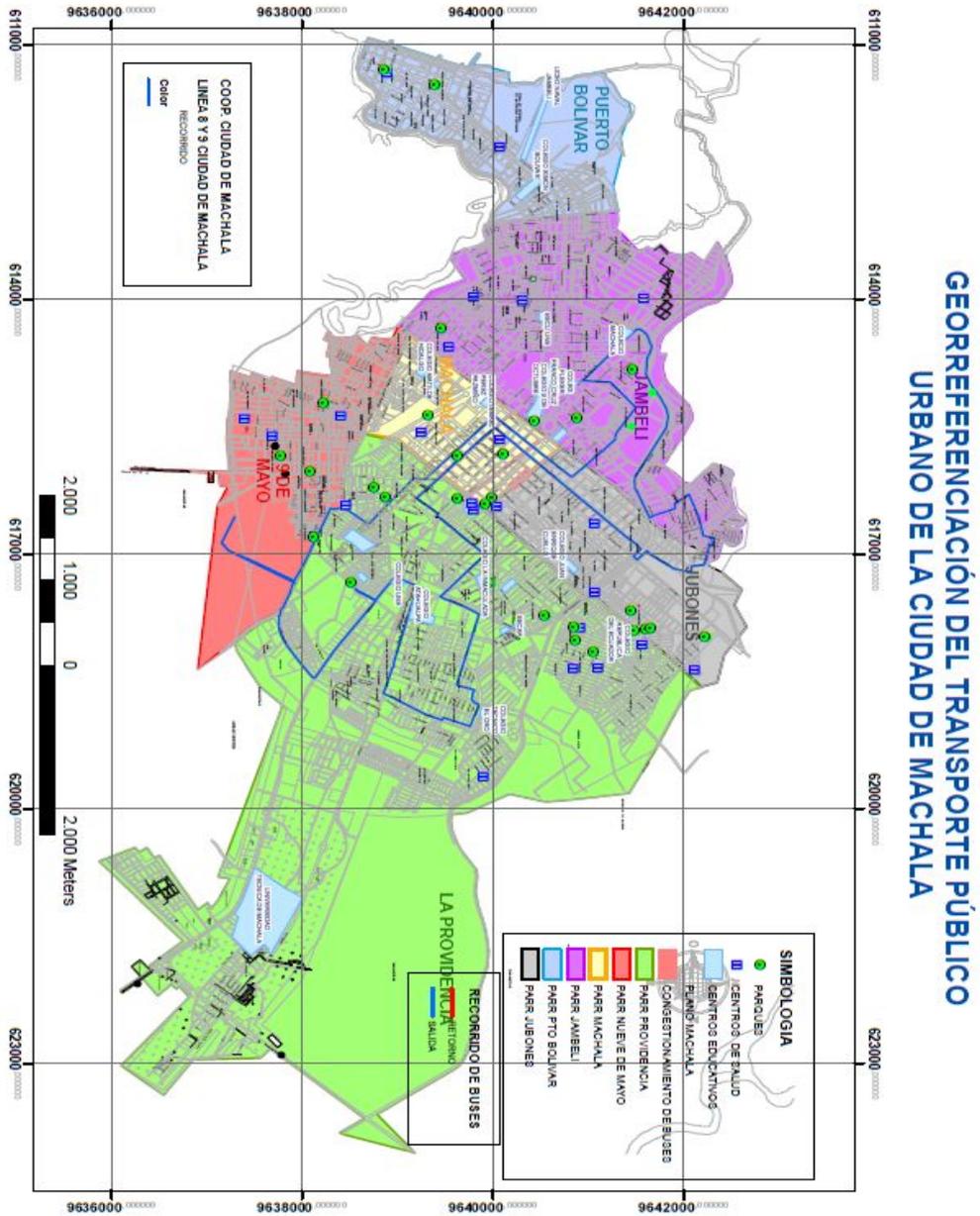


Figura 37. Línea 8 y 9 Ciudad de Machala

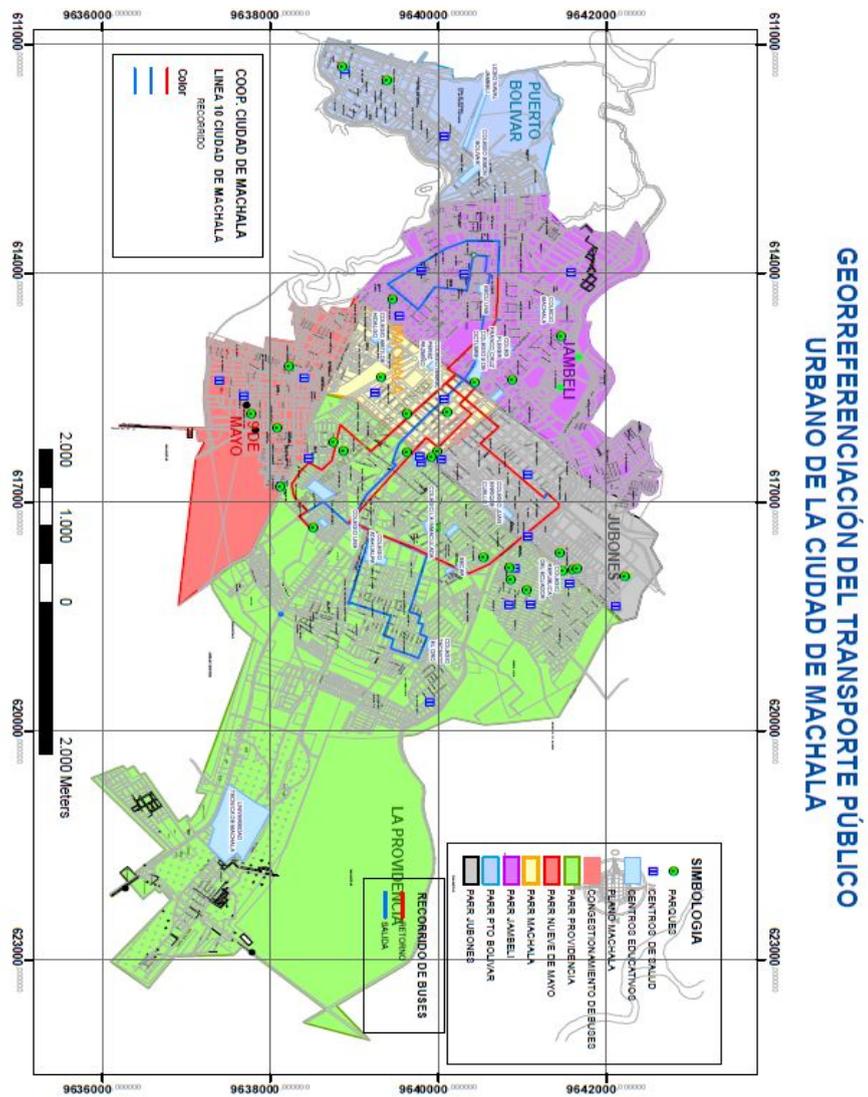


Figura 38. Línea 10 Ciudad de Machala.

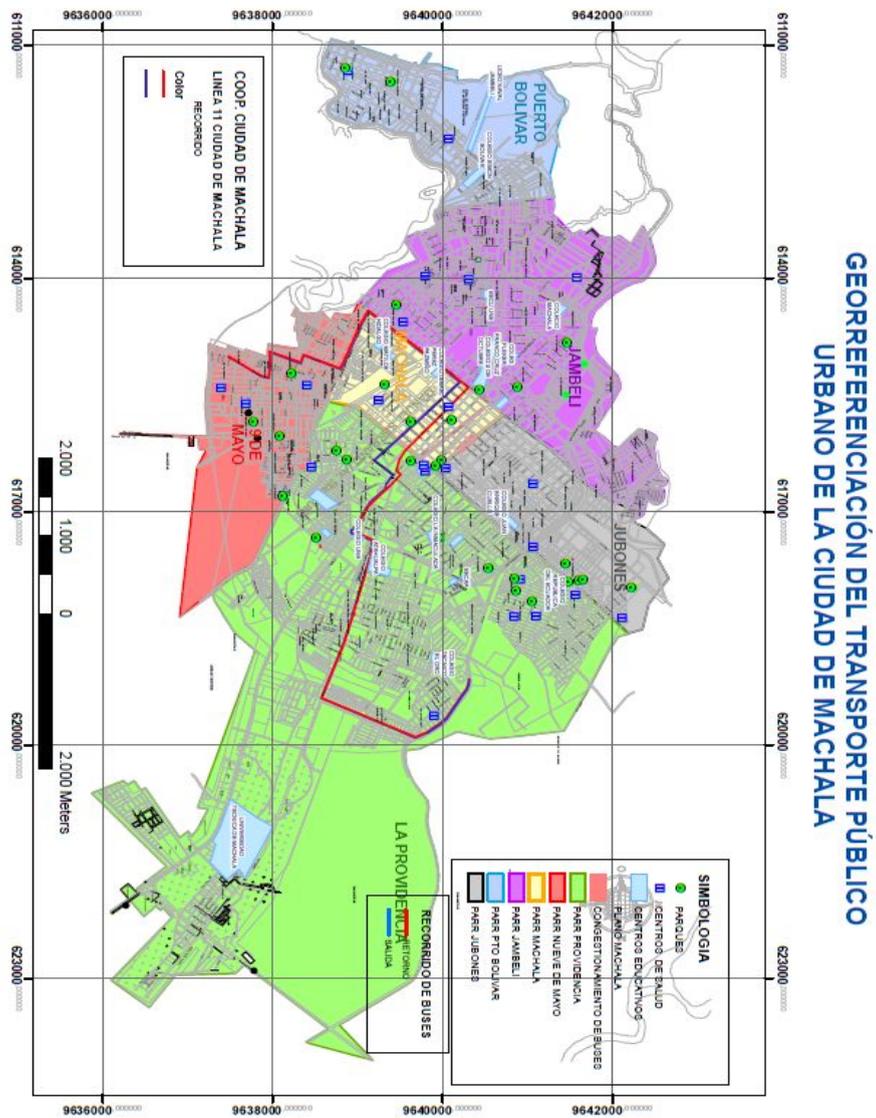


Figura 39. Línea 11 Ciudad de Machala

GEORREFERENCIACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO DE LA CIUDAD DE MACHALA

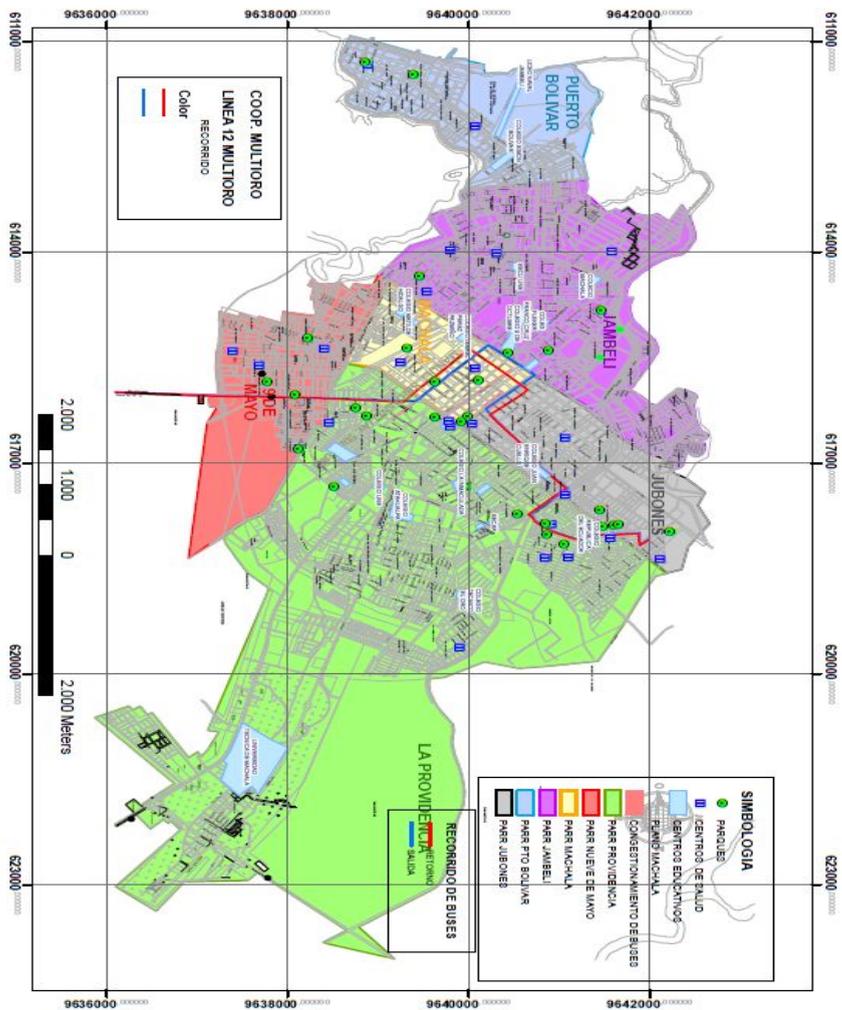


Figura 40. Línea 12 MultiOro

GEORREFERENCIACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO DE LA CIUDAD DE MACHALA

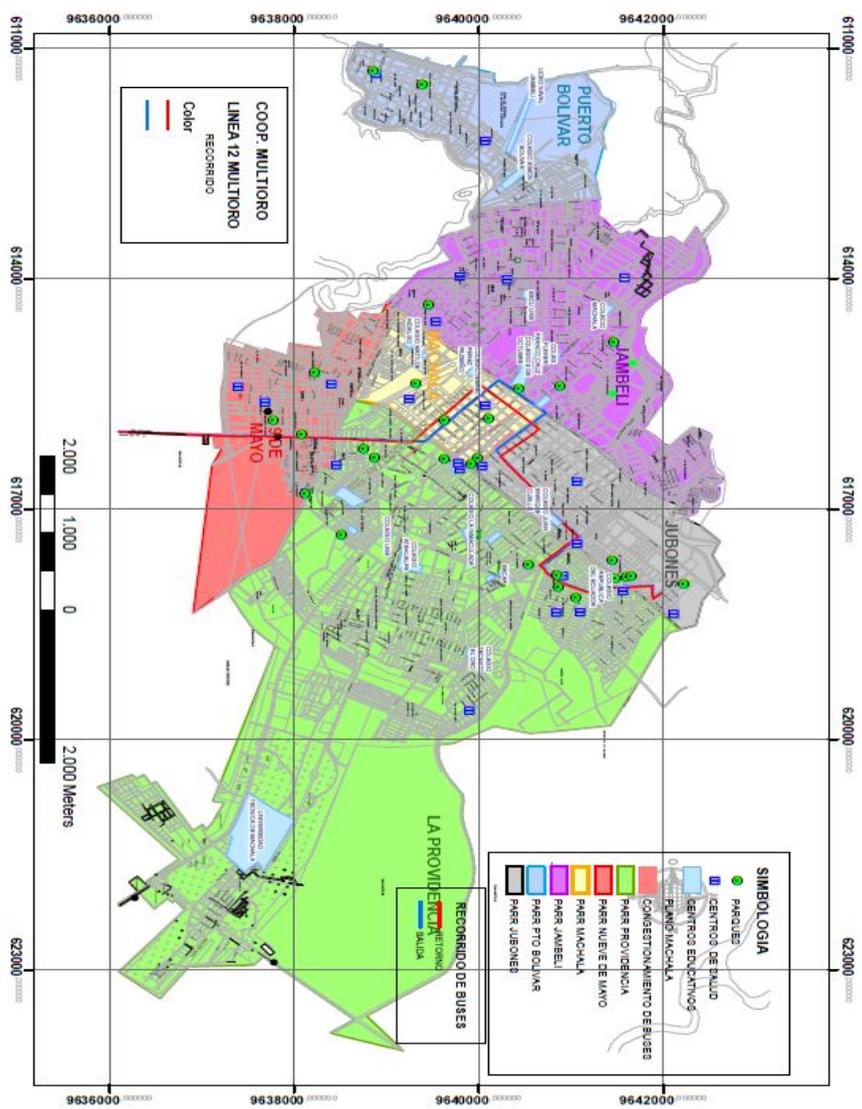


Figura 41. Línea 13 OroConti

GEOREFERENCIACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO DE LA CIUDAD DE MACHALA

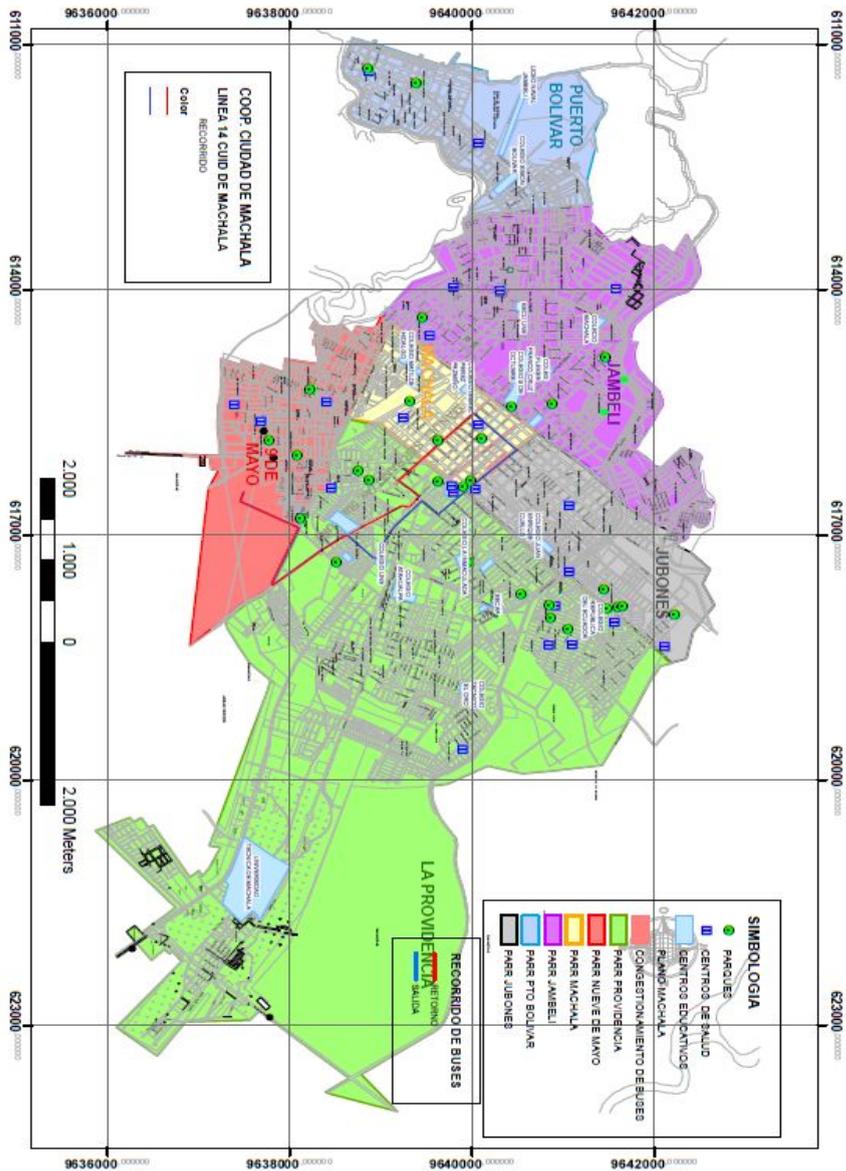


Figura 42. Línea 14 Ciudad de Machala

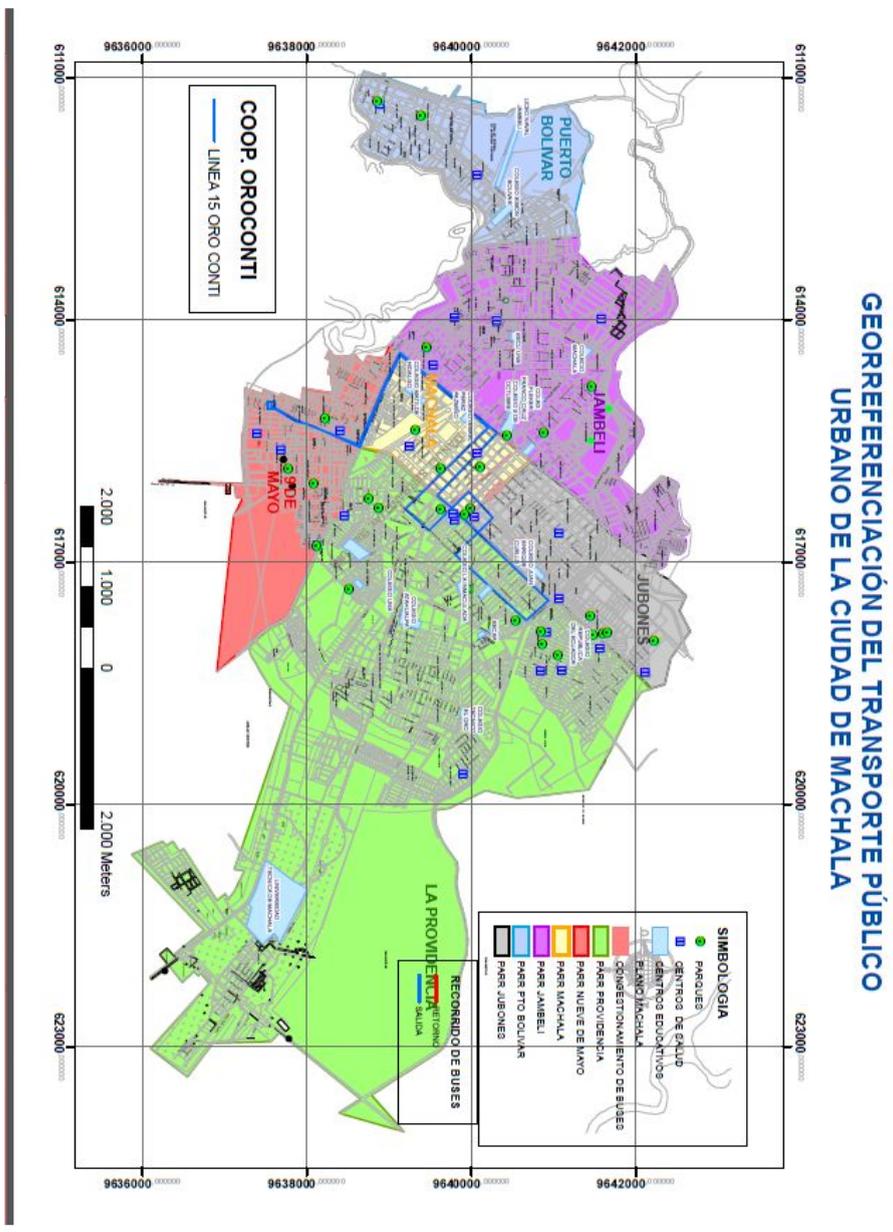


Figura 43. Línea 15 OroConti

GEORREFERENCIACION DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO DE LA CIUDAD DE MACHALA

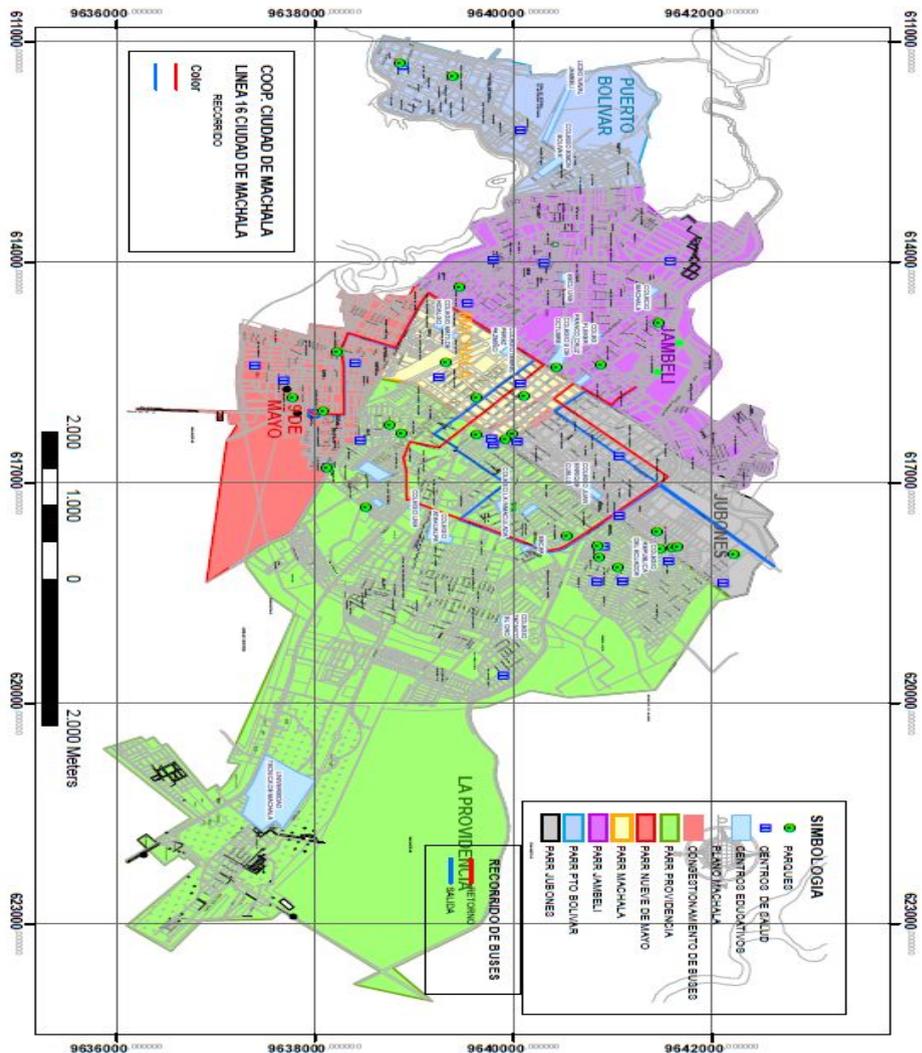


Figura 44. Línea 16 Ciudad de Machala

GEORREFERENCIACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO DE LA CIUDAD DE MACHALA

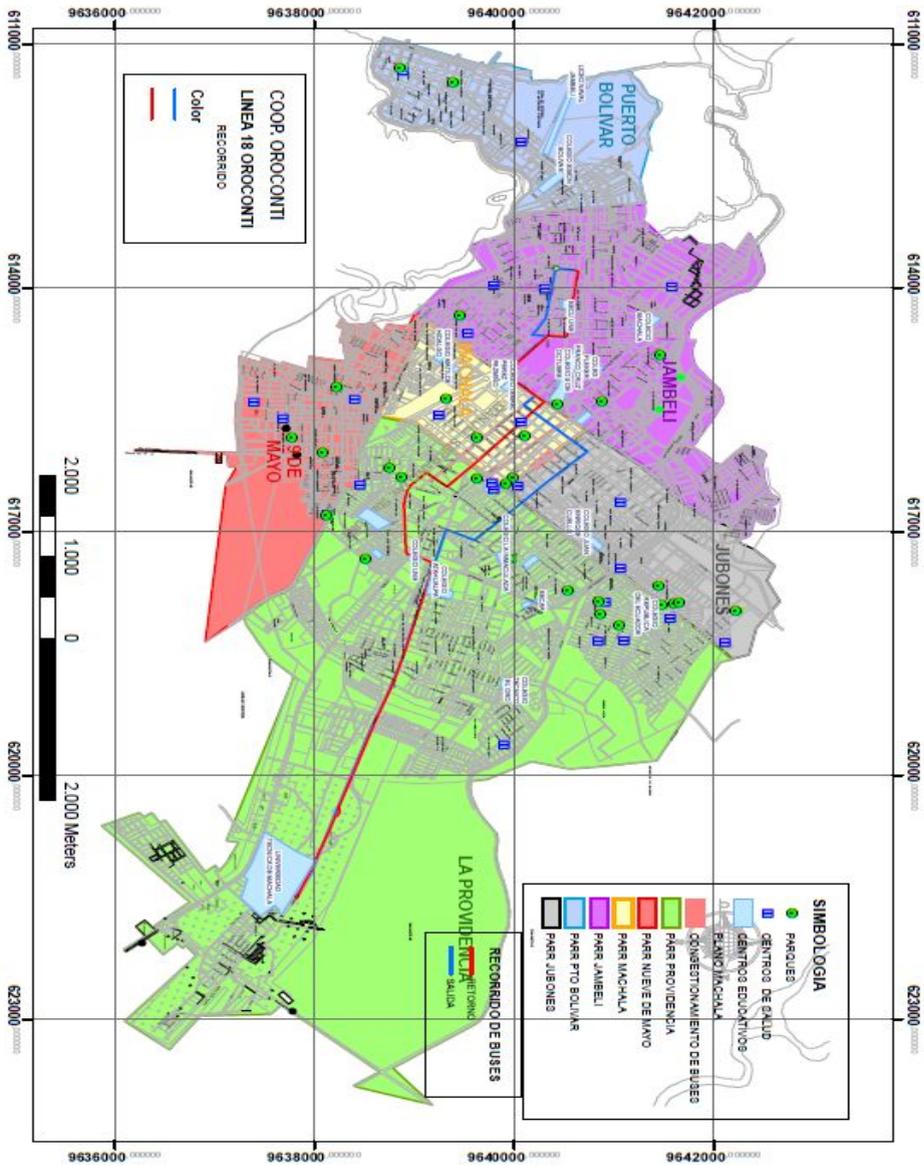


Figura 46. Línea 20 Ciudad de Machala

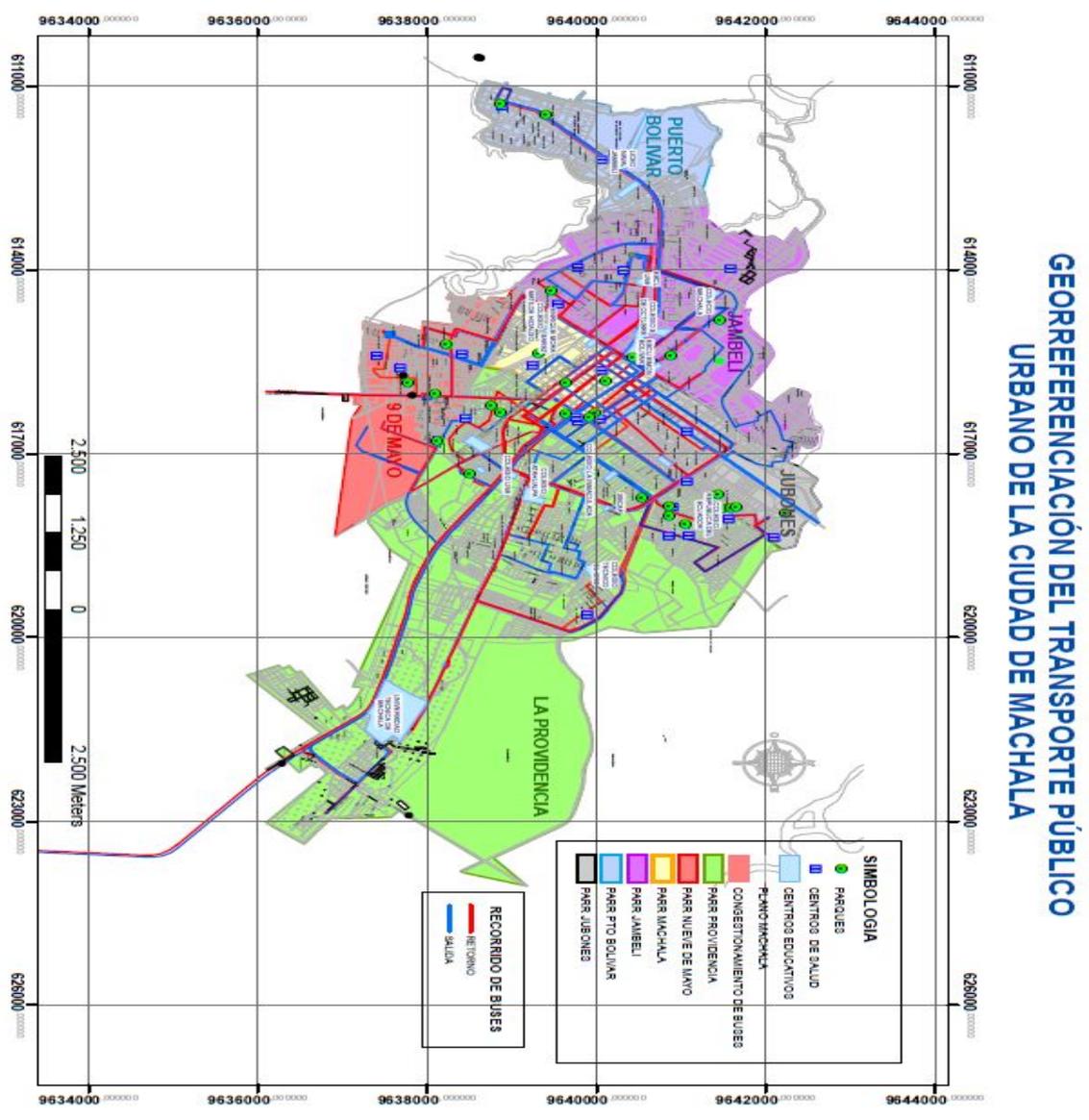


Figura 47. Recorrido de las 18 líneas de buses del Transporte Público Urbano