



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE CIVIL**

**TÍTULO:**

**ESTUDIO DE ORIGEN Y DESTINO DE MOVILIDAD EN LA  
PARROQUIA URBANA SATELITE “LA AURORA” DEL  
CANTÓN DAULE.**

**AUTOR:**

**Antepara Barreto Christian Ignacio**

**TUTOR:**

**Federico von Buchwald de Janon**

**Guayaquil, Ecuador**

**2014**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE CIVIL**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **Christian Ignacio Antepara Barreto**, como requerimiento parcial para la obtención del Título de Ingeniero Civil.

**TUTOR**

---

**Federico von Buchwald de Janon**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

---

**Mario Dueñas Rossi**

**Guayaquil, a los 26 del mes de Septiembre del año 2014.**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE CIVIL**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Christian Ignacio Antepara Barreto**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación **ESTUDIO DE ORIGEN Y DESTINO DE MOVILIDAD EN LA PARROQUIA URBANA SATELITE “LA AURORA” DEL CANTÓN DAULE** previa a la obtención del Título de **Ingeniero Civil**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 26 del mes de Septiembre del año 2014**

**EL AUTOR**

---

**Christian Ignacio Antepara Barreto**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE CIVIL**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **Christian Ignacio Antepara Barreto**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **ESTUDIO DE ORIGEN Y DESTINO DE MOVILIDAD EN LA PARROQUIA URBANA SATELITE “LA AURORA” DEL CANTÓN DAULE**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 26 del mes de Septiembre del año 2014.**

**EL AUTOR:**

---

**Christian Ignacio Antepara Barreto**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar dar las gracias a Dios, por sus bendiciones por darme la dicha de gozar de salud y permitirme llegar a donde he llegado. No existen palabras para agradecer a cada una de las personas que han ayudado en mi formación académica, a cada uno de mis profesores que han nutrido mis conocimientos y han sembrado en mi las ganas de superarme cada día.

Debo dar un agradecimiento de manera muy especial al Ing. Federico von Buchwald, Msc. mi tutor y mentalizador de este proyecto que sin la ayuda de el no lo hubiera podido lograr, gracias por la paciencia por la dedicación por el apoyo incondicional, por inculcarme cada día la responsabilidad de lo que teníamos en frente.

A la Srta. Carolina Gomez, por toda su valiosa ayuda, gracias a todas las personas que estuvieron en esta ultima etapa de mi carrera y que fueron una ayuda muy importante para que se vea cristalizado este proyecto.

**Christian Ignacio Antepara Barreto**

## **DEDICATORIA**

A mis padres Carmen e Isaac por todo su esfuerzo, sacrificio, dedicación, comprensión, por la confianza puesta en mi por el apoyo incondicional en momentos difíciles de mi vida, y sobre todo por el amor infinito gracias por formarme con valores, por enseñarme con el ejemplo de tenacidad, honradez, sacrificio a ellos va dedicado todo este esfuerzo gracias por darme todo y haber inculcado en mi todo lo mejor de ustedes.

A mi hijo Carlos Eduardo a mis hermanos Consuelo, Isaac ,Fernando, a mis sobrinos Vale, Cristinita , Letizia y Fernandito, a ellos que son mi inspiración y mis ganas de seguir luchando.

**Christian Ignacio Antepara Barreto**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE CIVIL**

**CALIFICACIÓN**

---

**Federico von Buchwald de Janon  
PROFESOR GUÍA Ó TUTOR**

## **ÍNDICE GENERAL**

**INTRODUCCIÓN ..... XVI**

**CAPÍTULO 1. ASPECTOS GENERALES**

1.1 Antecedentes .....	1
1.2 Planteamiento del problema .....	1
1.3 Objetivo .....	4
1.3.1 Objetivo general .....	4
1.3.2 Objetivo específicos .....	4
1.4 Justificación del estudio .....	4
1.5 Alcance .....	5
1.6 Hipótesis .....	7
1.7 Metodología .....	7
1.7.1 Determinación de la muestra representativa .....	7
1.7.2 Trabajo de campo .....	8
1.7.2.1 Encuestas origen – destino .....	8
1.7.2.2 Estudio de conteo de tráfico .....	8
1.7.3 Trabajo de oficina .....	9

## **CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO**

2.1 Encuestas de origen – destino .....	10
2.2 Matriz origen destino .....	11
2.3 Muestra representativa del universo .....	11
2.3.1 Parámetros estadísticos .....	11
2.3.2 Fórmula estadística .....	11
2.4. Métodos para la determinación de volúmenes de tráfico.....	12
2.4.1 Aforo o conteos de trafico .....	12
2.5 Hora pico .....	13

## **CAPÍTULO 3 CONDICIÓN ACTUAL**

3.1 Ubicación .....	14
3.2 Población .....	14
3.3 División política .....	14
3.4 Caracterización del medio físico .....	17
3.4.1 Clima .....	18
3.4.2 Precipitación .....	19
3.4.3 Viento .....	21
3.4.4 Temperatura del aire .....	23
3.4.5 Heliofanía .....	24
3.4.6. Humedad .....	25
3.4.7 Evaporación .....	26
3.4.8 Sismicidad .....	27
3.4.9 Tectónica .....	27
3.4.10 Actividad sísmica de la región .....	28



## **CAPÍTULO 4 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

4.1 Codificación del origen y destino .....	31
4.2 Determinación de muestra representativa del universo.....	35
4.3 Encuestas origen – destino .....	38
4.4 Horas de máxima demanda de salidas de vehículo .....	42
4.5 Verificación de resultados .....	45

## **CAPÍTULO 5 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

5.1 Características de la población .....	46
5.2 Orígenes y destinos de la población .....	54
5.2.1 En el día .....	55
5.2.2 En las horas de máxima demanda de vehículos (6 h 30 – 8 h 30) .....	60
5.3 conteo de trafico .....	66

## **CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES**

6.1 Conclusiones .....	67
------------------------	----

## **ANEXOS**

ANEXO 1. Formato de encuesta domiciliaria .....	71
ANEXO 2. Estudio de conteo de tráfico Urb. La Joya, Villa del Rey y Villa Club días 16,17,18 de Junio del 2014.....	74
Bibliografía .....	111

## **ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b> Población del Cantón Daule áreas urbana y rural .....	1
<b>Tabla 2.</b> Precipitación .....	20
<b>Tabla 3.</b> Velocidad y frecuencias del viento .....	21
<b>Tabla 4.</b> Temperatura del aire °C .....	24
<b>Tabla 5.</b> Heliofanía (Horas) .....	25
<b>Tabla 6.</b> Humedad (%) .....	26
<b>Tabla 7.</b> Evaporación (mm) .....	27

<b>Tabla 8.</b> Codificación y composición de las etapas de la urbanización La Joya (Origen) .....	31
<b>Tabla 9.</b> Codificación y composición de las etapas de la urbanización Villa Club (Origen) .....	32
<b>Tabla 10.</b> Codificación y composición de las etapas de la urbanización Villa del Rey (Origen) .....	32
<b>Tabla 11.</b> Codificación de algunos sectores de Guayaquil, Duran y fuera de la ciudad (destino) .....	33
<b>Tabla 12.</b> Distribución de viviendas a encuestar por etapas de las urbanizaciones La Joya, Villa Club y Villa del Rey .....	37
<b>Tabla 13.</b> Comparación Guayaquil y La Joya, Villa Club y Villa del Rey- Distribución de los habitantes por rango de edades (estudiantes, personas productivas económicamente y tercera edad) .....	48
<b>Tabla 14.</b> Distribución de los viajes diarios de los habitantes La Joya, Villa Club y Villa del Rey en modos de transporte .....	50
<b>Tabla 15.</b> Factor de Expansión Ideal para una muestra expandida .....	54
<b>Tabla 16.</b> Distribución de los destinos de los viajes en el día de los habitantes de La Joya, Villa Club y Villa del Rey .....	55
<b>Tabla 17.</b> Matriz Origen – Destino de los viajes en el día de los habitantes de La Joya, Villa Club y Villa del Rey .....	59
<b>Tabla 18.</b> Distribución de los destinos de los viajes en las horas de máxima demanda de vehículos (6H30-8H30) de los habitantes de La Joya, Villa Club y Villa del Rey .....	60
<b>Tabla 19.</b> Matriz Origen – Destino de los viajes de 6 h 30 – 8 h 30 de los habitantes de La Joya, Villa Club y Villa del Rey .....	64
<b>Tabla 20.</b> Resumen del conteo de tráfico de las urbanizaciones La Joya y Villa del Rey .....	66
<b>Tabla 21.</b> Resumen del conteo de tráfico de la urbanización Villa Club ....	66

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Plano Parroquia Urbana Satélite La Aurora .....	1
<b>Gráfico 2.</b> Ubicación del cantón Daule .....	15
<b>Gráfico 3.</b> Informe del crecimiento poblacional .....	17
<b>Gráfico 4.</b> Mapas Climas .....	19
<b>Gráfico 5.</b> Rosa de los vientos .....	21
<b>Gráfico 6.</b> Mapa de Amenaza sísmica en el Ecuador .....	29
<b>Gráfico 7.</b> Actividad sísmica de la región .....	30
<b>Gráfico 8.</b> Distribución de edades de la población encuestada de La Joya, Villa Club y Villa del Rey .....	46
<b>Gráfico 9.</b> Distribución de los habitantes de La Joya, Villa Club y Villa del Rey, por rango de edades .....	47
<b>Gráfico 10.</b> Distribución de los habitantes de La Joya, Villa Club y Villa del Rey por rango de edades (estudiantes, personas productivas económicamente y tercera edad) .....	48
<b>Gráfico 11.</b> Distribución de los habitantes de La Joya, Villa Club y Villa del Rey por niveles de ocupación .....	49
<b>Gráfico 12.</b> Distribución de los viajes diarios de los habitantes La Joya, Villa Club y Villa del Rey en modos de transporte .....	51
<b>Gráfico 13.</b> Distribución de tiempos de movilización de la población encuestada de La Joya, Villa Club y Villa del Rey .....	52
<b>Gráfico 14.</b> Ruta desde las Urbanizaciones La Joya, Villa Club y Villa del Rey hacia el C.C.Policentro .....	53
<b>Gráfico 15.</b> Distribución de los destinos de los viajes en el día de los habitantes de La Joya, Villa Club y Villa del Rey .....	58
<b>Gráfico 16.</b> Distribución de los destinos de los viajes de 6 h 30 – 8 h 30 de los habitantes de La Joya, Villa Club y Villa del Rey .....	63

## ÍNDICE DE PLANOS

<b>Plano 1.</b> Parroquia Urbana Satélite La Aurora Plan Vial .....	3
<b>Plano 2.</b> Ubicación de las Urbanizaciones La Joya, Villa Club, Villa del Rey .....	6
<b>Plano 3.</b> Límites del Cantón Daule .....	16
<b>Plano 4.</b> Zonas de destino Cantón Guayaquil .....	34
<b>Plano 5.</b> Origen – Destino de residentes de las urbanizaciones Villa Club, Vila del Rey, La Joya (Durante todo el día) .....	57
<b>Plano 6.</b> Origen – Destino de residentes de las urbanizaciones Villa Club, Vila del Rey, La Joya (Horas pico) .....	62
<b>Plano 7.</b> Origen – Destino de residentes de las urbanizaciones Villa Club, Vila del Rey, La Joya (Condensado) .....	65

## ÍNDICE DE FOTOS

<b>Foto 1.</b> Viviendas Urb. Villa Club .....	38
<b>Foto 2.</b> Encuestadores contratados para el censo a las urbanizaciones La Joya, Villa Club y Villa del Rey .....	39

<b>Foto 3.</b> Equipo de identificación para los encuestadores contratados .....	39
<b>Foto 4.</b> Encuestadores contratados para el censo a las urbanizaciones La Joya, Villa Club y Villa del Rey junto a personal del G.A.D. de Daule .....	40
<b>Foto 5.</b> Encuestas Domiciliarias en la Urbanización Villa del Rey .....	40
<b>Foto 6.</b> Encuestas Domiciliarias en la Urbanización La Joya .....	41
<b>Foto 7.</b> Encuestas Domiciliarias en la Urbanización Villa Club .....	41
<b>Foto 8.</b> Encuestas a Pie en las Urbanizaciones La Joya, Villa Club y Villa del Rey .....	42
<b>Foto 9.</b> Equipo de conteo utilizado en la entrada a la Urbanización Villa Club .....	43
<b>Foto 10.</b> Equipo de conteo utilizado en la entrada a la Urbanización La Joya y Villa del Rey .....	43
<b>Foto 11.</b> Banda detectora de pulso .....	44
<b>Foto 12.</b> Contador mecánico de pulso .....	44

## **RESUMEN ABSTRACTO**

La parroquia La Aurora del cantón Daule, ha tenido un crecimiento urbanístico y económico acelerado debido al desarrollo de proyectos inmobiliarios como La Joya, Villa Club y Villa del Rey, que buscan cubrir las necesidades de bienestar en general de grupos de familias provenientes de Guayaquil.

Para conocer las principales características de los habitantes de estas tres urbanizaciones y su movilidad se hicieron encuestas origen-destino a una muestra representativa del total de viviendas y con los datos obtenidos se realizaron matrices para identificar las zonas de destino de los encuestados, además se realizaron conteos de vehículos para determinar las horas de máxima demanda y confirmar o ajustar los datos que se obtuvieron con las encuestas domiciliarias.

En lo referente a las características de la población, los habitantes tienen en promedio 33 años, la edad máxima registrada fue 93 años y la mínima 6 meses. Los estudiantes (personas menores de 19 años) representan el 24,68% del total, los de tercera edad (personas mayores de 65 años) corresponden al 4,52% y el 70,81% de los habitantes de las tres

urbanizaciones se encuentran en edad económicamente productiva (personas entre 20 y 65 años); en Guayaquil se tiene que el 37,78% son menores de 19 años, el 5,81% mayores a 65 y el 56,40% entre 20 y 65 años.

Las familias son pequeñas, viven un promedio de 2,32 personas por vivienda, en comparación con la composición promedio a nivel nacional, 3,78 personas, y la mayoría (93% de los habitantes) son ocupados es decir, trabajan (65%), estudian (20%) o realizan ambas actividades (8%), resultando como desocupados solo el 7% de los habitante.

El principal modo de transportación de los habitantes de La Joya, Villa Club y Villa del Rey es el transporte privado (63,67%), en promedio cada vivienda tiene 1,24 automóviles y viajan 1,20 personas en cada uno, el segundo modo de transporte más usado son los taxis internos (14,92%), seguido del transporte público con el 10,03% de los viajes, al transporte escolar le corresponde el 9,25%, al transporte a pie y en bicicleta el 0,95% y finalmente a las camionetas en alquiler el 0,55% del total de viajes.

El tiempo promedio que los habitantes usan para movilizarse es 1 hora 57 minutos, con un máximo de 9 horas 50 minutos, debido a las personas que viajan fuera de la ciudad, y un mínimo de 0 horas 0 minutos, que son las personas que no se movilizan en el día.

El 4,9% de habitantes de La Joya, Villa Club y Villa del Rey no hacen viajes en el día, mientras que el 43,4% viaja al Norte de Guayaquil, el 25,2% a los alrededores de la parroquia (Puntilla o Samborondón), el 10,6% se dirige al Centro y Pericentro de Guayaquil, el 8,5% al Sur de Guayaquil y el 7,4% a Duran o fuera de la ciudad.

Las horas en las que hay más salida de vehículos en las tres urbanizaciones son de 6H30 a 8H30 y más ingreso de vehículos de 18H30 a 20h30. De

6H30 a 8H30 solamente el 0,1% de la población no se mueve, y se mantiene el orden de importancia de los destinos del día, con porcentajes similares, el 45,9% se dirige al Norte de la ciudad, el 25,2% a los alrededores de la Aurora, el 12% al Centro y Pericentro de la ciudad, el 7,4% al Sur y el 6,9% viaja a Duran o fuera de la ciudad.

## **PALABRAS CLAVES**

**CEC:** Código Ecuatoriano de la Construcción

**CEPIS:** Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente

**ESPOL:** Escuela Superior Politécnica del Litoral

**GAD:** Gobierno Autónomo Descentralizado

**HDT:** Hoja de Divulgación Técnica

**INAMHI:** Instituto Nacional de Meteorología Hidrología

**INEC:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censo

**OPS:** Organización Panamericana de la Salud

## INTRODUCCIÓN

En búsqueda de bienestar, seguridad, confort y precios asequibles, las familias se ubican en lugares cada vez más alejados del centro de la ciudad, esto implica generalmente la necesidad del uso de vehículos privados para transportarse.

Esta necesidad ha sido identificada claramente por los desarrolladores de proyectos inmobiliarios, por lo que han conseguido el cambio de uso de suelo de sectores que antiguamente se utilizaba para la agricultura. Este es el caso de la parroquia urbana satélite de Daule, La Aurora, que fue creada bajo registro oficial N° 397 con fecha 24 de agosto del 2001, en el gobierno del Dr. Gustavo Noboa Bejarano. Casi 10 años después y al haberse superado los límites urbanos de La Aurora, el G.A.D. de Daule tuvo que promulgar una Ordenanza en la que amplió el ámbito territorial de la Parroquia, la cual fue publicada y entró en vigencia en gaceta oficial del 12 de abril del 2013, quedando una superficie de 83 km<sup>2</sup>.

Las urbanizaciones La Joya, Villa Club y Villa del Rey son parte importante del crecimiento urbanístico acelerado de La Aurora, este crecimiento lleva consigo cambios en las condiciones de movilidad, los cuales deben ser evaluados y posteriormente atendidos. Esto ha servido como incentivo para realizar el presente estudio, el cual tiene como objetivo determinar el comportamiento de la movilidad urbana de las personas que habitan estas urbanizaciones, para esto se realizaron encuestas domiciliarias tipo censo de Origen - Destino. Además, se hizo un recorrido de los 73 proyectos urbanísticos que se están desarrollando en el sector y se evidenció que actualmente en La Joya, Villa Club y Villa del Rey existen aproximadamente

11.000 viviendas entregadas y habitadas.

Entre los principales aportes que tiene esta investigación están determinar los lugares de destino de la población que habita las tres urbanizaciones, la modalidad de transporte que usan, los tiempos de viaje, edad de la población, actividad ocupacional, entre otras. Paralelamente se hizo un conteo de tráfico a la salida de cada una de las urbanizaciones seleccionadas donde se obtuvo la cantidad de vehículos que ingresan y salen durante 24 horas consecutivas por tres días, y se determinaron las horas de máxima demanda de vehículos, los que adicionalmente sirven para complementar la información producto del estudio origen-destino.

Este trabajo también sirve como base para evaluar el servicio que se da con la infraestructura vial de acceso. Adicionalmente sirve para aportar al G.A.D. de Daule una información actualizada para la planificación de la infraestructura vial a corto y mediano plazo.

## **CAPÍTULO 1. ASPECTOS GENERALES**

### **1.1 ANTECEDENTES**

El cantón Daule con una tasa de crecimiento poblacional de 7,98% (INEC, 2010) tiene uno de los crecimientos más grandes del Ecuador, producto en su mayoría de migración de habitantes de Guayaquil, quienes llegaron para asentarse en conjuntos residenciales privados. Sin embargo no cuenta con una información completa sobre la movilidad de los habitantes.

El Municipio de Daule ha registrado 73 proyectos urbanísticos, en razón de que los grandes proyectos inmobiliarios que se han desarrollado últimamente se encuentran en La Aurora, esto motivó a que se realice este



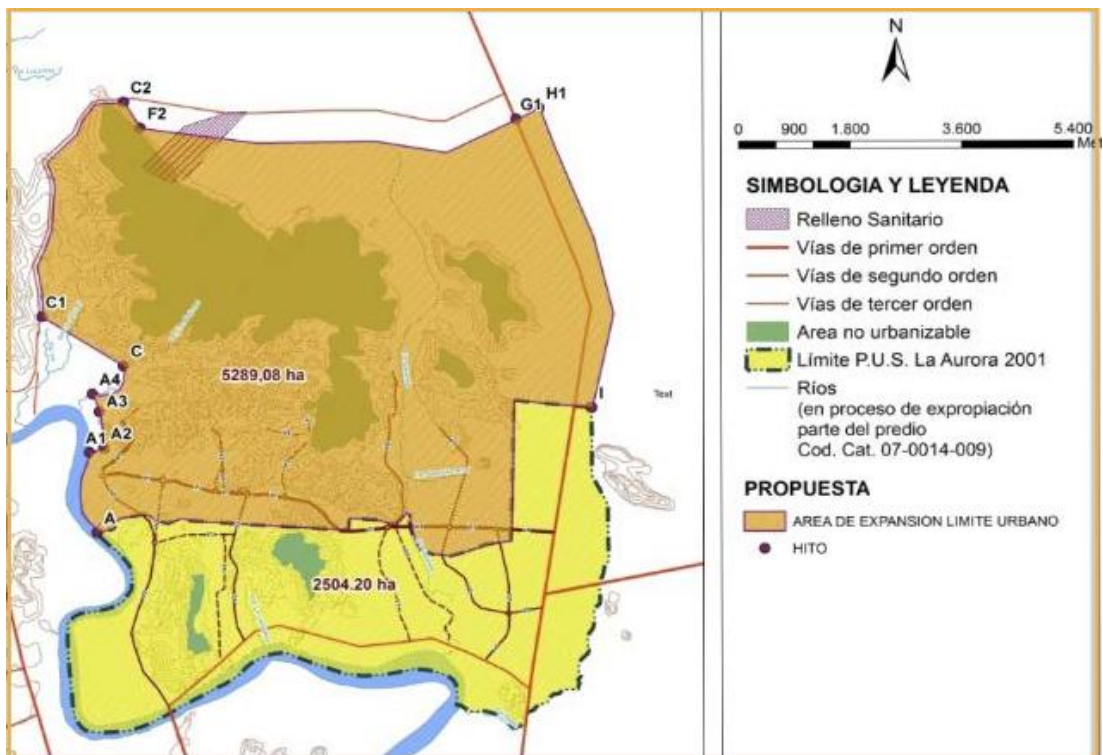
estudio de movilidad y origen – destino en las urbanizaciones La Joya, Villa Club y Villa del Rey.

La Av. León Febres Cordero fue originalmente considerada como la continuación de la Av. Perimetral de Guayaquil, cuyo objeto era descargar el tráfico principalmente pesado de la ciudad, pero actualmente además de dar este servicio, es la única vía de comunicación de estos nuevos desarrollos urbanos en Daule y Samborondón.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El cantón Daule a pesar de ser considerado una zona con gran potencial de crecimiento poblacional y económico, no cuenta con una información completa que incluya los indicadores de movilidad de sus habitantes y actores económicos; la vía principal, avenida León Febres-Cordero, a pesar de tener terrenos vacíos se encuentra cada vez más ocupada, es necesario contar con un estudio de movilidad que permita no solo analizar la situación actual sino que sirva para proyecciones futuras en busca de soluciones de movilidad.

**Gráfico 1.** Plano Parroquia Urbana Satélite La Aurora



Fuente: G.A.D. Daule



## **1.3 OBJETIVO:**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la movilidad de los habitantes de las nuevas urbanizaciones privadas de La Aurora, La Joya, Villa Club y Villa del Rey, ubicados a lo largo de la Av. León Febres Cordero, utilizando el método de origen-destino con censos en las viviendas.

### **1.3.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS**

1. Realizar encuestas Origen – Destino de una muestra representativa en las urbanizaciones privadas mencionadas en el objetivo general, para determinar las características y el comportamiento de la población.
2. Elaborar matrices que permitan determinar los sectores de destino de los habitantes.
3. Agrupar por sectores las tendencias de movilidad de los habitantes.
4. Obtener los resultados de información básica para las proyecciones de movilidad tales como: edad, actividades económicas, combinaciones de modos de transportes, distribución de movilidad (tiempos de viaje), disponibilidad de vehículos por familia, entre otros.
5. Hacer conteos de tráfico para determinar las horas de máxima demanda de vehículos los que servirán para confirmar o ajustar los datos obtenidos en el censo.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

El cantón Daule tiene un crecimiento próspero, por lo que es importante y necesario contar con datos que reflejen las características de su población e

indicadores de movilidad para proyecciones en infraestructura y sistemas de movilidad.

Este estudio servirá como elemento básico para que en un estudio posterior se determine si la infraestructura existente llega a niveles de servicio aceptables y determinar cuánto tiempo abastecerá la demanda de movilidad futura o si necesita una ampliación por el desarrollo de las nuevas expansiones urbanísticas del sector, se deberá determinar cuál es el área de vías mínimo requerido, número de unidades, medios y tipos de transporte tanto público como privado.

## **1.5 ALCANCE**

Este trabajo presentará la muestra representativa del universo de viviendas a la cual se hizo una encuesta de origen y destino para determinar la edad, ocupación, medios de transporte, tiempo de viaje, y destino de los viajes de los habitantes de La Joya, Villa Club y Villa del Rey. Se presentarán además los resultados de los conteos de tráfico, horas de máxima demanda y comprobación de los datos obtenidos con la encuesta, todo esto con el fin de hacer asignaciones de viajes y para que la información recopilada sirva como base para hacer proyecciones más complejas a largo plazo en temas de movilidad, economía e infraestructura.



## **1.6. HIPÓTESIS**

1. Todos los habitantes de las urbanizaciones La Joya, Villa Club y Villa del Rey se movilizan en automóviles propios.
2. Los habitantes de las urbanizaciones son gente joven.
3. Los movimientos de los habitantes de las urbanizaciones tienen como destino a Guayaquil.
4. Gran parte de los habitantes utilizan transporte público.

## **1.7 METODOLOGÍA**

El desarrollo de esta investigación se lo realizo bajo los siguientes parámetros:

### **1.7.1 DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA REPRESENTATIVA.**

La muestra representativa del universo de viviendas se la determina por medio de una fórmula estadística utilizada por CEPIS/OPS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, Organización Panamericana de la Salud) en las hojas de divulgación técnica HDT N° 97 Junio del 2005. Esta fórmula es utilizada en proyectos de relaciones similares, donde intervienen tamaño de la muestra, tamaño de la población, se calcula la desviación estándar de la población, se determina los niveles de confianza, y se define un límite aceptable de error muestral, con lo que se determina el número total de viviendas a encuestar, una vez determinado este valor se realizan las encuestas domiciliarias.

## **1.7.2 TRABAJO DE CAMPO.**

### **1.7.2.1 ENCUESTAS ORIGEN - DESTINO**

Una vez determinado el número de viviendas a encuestar, se elabora el formato de encuestas domiciliarias, se tomará como referencia modelos de formatos de estudios ya realizados en Guayaquil, Quito, estudios realizados por el Ing. Jaime Erazo y los del Manual para estudios de origen y destino de transporte de pasajeros y mixto en áreas municipales y metropolitanas, publicado por el Ministerio de Transporte de Colombia en el año 2011.

En la matriz producto del censo se obtendrán las características de los habitantes: edad, actividad económica, género, zonas de origen y destino, horas de entrada y salida, frecuencia de movimientos, medios de transporte, tipos de vehículos para sus traslado.

Para realizar las encuestas se entrenará a 6 encuestadoras, las que se las equipará con el material didáctico carpetas, lápiz, borrador además usarán camisetas de color blanca con identificación personal y el logotipo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil en la parte anterior izquierda al otro extremo parte anterior derecha se colocará una leyenda indicando el trabajo a realizar.

El censo se realizará en cada una de las etapas de la urbanización Villa Club, Villa del Rey y La joya durante 8 días en horarios de 10H00 a 17H00 los días sábado y domingo y el resto de días Lunes, Martes, Miércoles, Jueves y Viernes en horarios de 8H00 a 17H00.

Adicional se realizará una encuesta con dos encuestadores, en horarios de 6 h 30 a 8 h 30 para que realicen preguntas a las personas que llegan a pie a estas urbanizaciones, provenientes de algunos lugares de Guayaquil.

### **1.7.2.2 ESTUDIO DE CONTEO DE TRÁFICO**

Paralelamente se hará un conteo de tráfico, usando cámara de vídeos, contadores mecánicos y un grupo de 8 aforadores, el estudio en el campo se ejecutará durante 3 días consecutivos durante 24 horas al día. Los equipos



se instalarán a la entrada y salida de las urbanizaciones Villa Club y La Joya para determinar el número total de vehículos que ingresan y salen de las ciudadelas.

### **1.7.3 TRABAJO DE OFICINA**

Para el trabajo de oficina se tabulará toda información recabada en una hoja de calculo electrónica para crear una matriz Origen – Destino, y determinar indicadores de movilidad, asignaciones de viajes, tiempo de viaje al destino, hora pico, características de la población, edad promedio, entre otros.

Con respecto al Estudio de Conteo de Tráfico, se descargará la información almacenada en los equipo de medición, y será presentada en una hoja de cálculo para determinar la horas de máxima demanda, la cantidad total de vehículos que pasan durante todo día, este servirá para corroborar la información del censo además de determinar el número total de vehículos que ingresan y salen de las ciudadelas y las horas de máxima demanda vehicular durante todo el día.

## **CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO**

### **2.1 ENCUESTAS DE ORIGEN – DESTINO**

De acuerdo al Manual para estudios de origen y destino de transporte de pasajeros en áreas municipales distritales y metropolitanas publicado por el Ministerio de Transporte de Colombia en el año 2011, este es un método convencional usado internacionalmente para obtener información detallada sobre los viajes que realizan los habitantes de una zona urbana. El método consiste en realizar encuestas en cada una de las viviendas correspondientes a una muestra seleccionada previamente en la zona de influencia del proyecto a analizarse y se utiliza para el desarrollo de modelos básicos de planeación de transporte.

El objetivo de este método es recolectar información sobre los parámetros socioeconómicos, ingresos, tenencia de vehículos y viajes que se realizaron en el día anterior al de la encuesta los miembros de las familias mayores a 5 años.

Los datos que se obtienen se usan para estimar los flujos de viajes entre todas las zonas en que se divide la zona urbana a analizarse, estos viajes se ingresan en las celdas de una matriz en la que se hace una combinación de origen y destino de los viajes.

Este método de acuerdo al manual, debe apoyarse con otros métodos complementarios, para efectos de este estudio, el método escogido fue el de Aforo vehicular, en el que se realizan conteos vehiculares clasificando los vehículos. Estos conteos sirven para determinar la hora pico del lugar en estudio.

## **2.2 MATRIZ ORIGEN DESTINO**

Las matrices origen destino son el conjunto de información proveniente de una encuesta habitacional tipo censo donde se obtiene información específica y muy detallada, todo depende de la información que queremos obtener y de los índices que necesitamos determinar, las matrices nos ayudaran a determinar de manera gráfica el origen y el destino del universo de las personas que se movilizan en un sector determinado, a estos sectores se los identifica por medio de números o algún signo que determinamos previamente y se le asigna una zona.

En la celda que se intersecta entre las columnas del destino y la fila del origen, se detalla un número que corresponde al número de vehículos que circulan desde ese origen al destino de esta manera se podrá obtener la información de las personas que se movilizan y conocer así los flujos.

## **2.3 MUESTRA REPRESENTATIVA DEL UNIVERSO.**

### **2.3.1 PARÁMETROS ESTADÍSTICOS.**

Para obtener la muestra representativa de un universo debemos tener en cuenta que no es necesario encuestar a todo el universo para que esta sea una muestra eficaz, ya que esta se vuelve inoperativa, lo que se debe hacer es obtener un resumen de la población que nos permita tener una idea en general, el porcentaje de error que deseamos obtener, cuantificar la población, dividirlos en estratos, para este caso se evidenció que el comportamiento socio económico de la población es constante y no tiene variaciones significativas .

### **2.3.2 FÓRMULA ESTADÍSTICA.**

Para determinar el tamaño de una muestra representativa de una población, la estadística presenta la siguiente ecuación:

$$N = \frac{Z^2 1 - \alpha / 2 N \sigma^2}{(N - 1) E^2 + Z^2 1 - \alpha / 2 \sigma^2} \quad \text{Ec. 1}$$

**Fuente:** HDT - CEPIS N° 97, Junio 2005

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población.

$\sigma^2$  = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

$Z^2 1 - \alpha / 2$  = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del investigador.

E = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

## 2.4. MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DE VOLÚMENES DE TRÁFICO.

### 2.4.1 AFORO O CONTEOS DE TRAFICO.

**Aforos Cortos.-** Recomendables en proyectos cuya intensidad de tráfico vehicular es constante y no tiene mucha fluctuación en determinado período

de tiempo, es decir, se hace un conteo en el período donde se tiene entendido que hay mayor flujo de vehículos.

**Aforos Largos.-** Se hacen los registros vehiculares entre 12 y 16 horas al día y en períodos que oscilan entre 3 y 10 días.

Para realizar los aforos, se utilizan instrumentos manuales e instrumentales altamente sofisticados. Los más usados son:

**a) Manuales:** Formularios de campo; diseñados para que el registro visual de un operador haga el conteo y/o clasificación.

**b) Instrumentales:** Se realizan con la ayuda de equipos mecánicos, electromecánicos, electrónicos, de radar satelital.

## **2.5 HORA PICO**

Para contrastar, confirmar o ajustar el estudio origen destino y determinar cómo se mueve la gente es necesario determinar la hora pico, esto se obtiene de un estudio de conteo de tráfico, lo que ayudara para confirmar si los resultados de la encuesta O-D se ajustan a la realidad no solo de cada ciudadela sino al integral total.

## **CAPÍTULO 3 CONDICIÓN ACTUAL**

### **3.1 UBICACIÓN**

El cantón Daule está ubicado en la parte central de la provincia del Guayas, a 43 km de Guayaquil, sus límites son:

<b>Al Norte:</b>	Santa Lucía.
<b>Al Sur:</b>	Guayaquil.
<b>Al Este:</b>	Salitre (Urbina Jado) y Samborondón.
<b>Al Oeste:</b>	Nobol y Lomas de Sargentillo.
<b>Coordenadas geográficas:</b>	Latitud: 1° 52' S Longitud: W 79° 59' 00" O
<b>Código Postal:</b>	090601.

### **3.2 POBLACIÓN**

La población del cantón Daule tiene una condición muy especial; gran parte de su población es urbana de acuerdo al último Censo 2010 del INEC, el número de habitantes es de 120.326, en las áreas urbanas habitan 87,508 habitantes, y en las zonas rurales 32.818 habitantes.

### **3.3 DIVISIÓN POLÍTICA.**

Daule está compuesta de:

2 Parroquias Urbanas

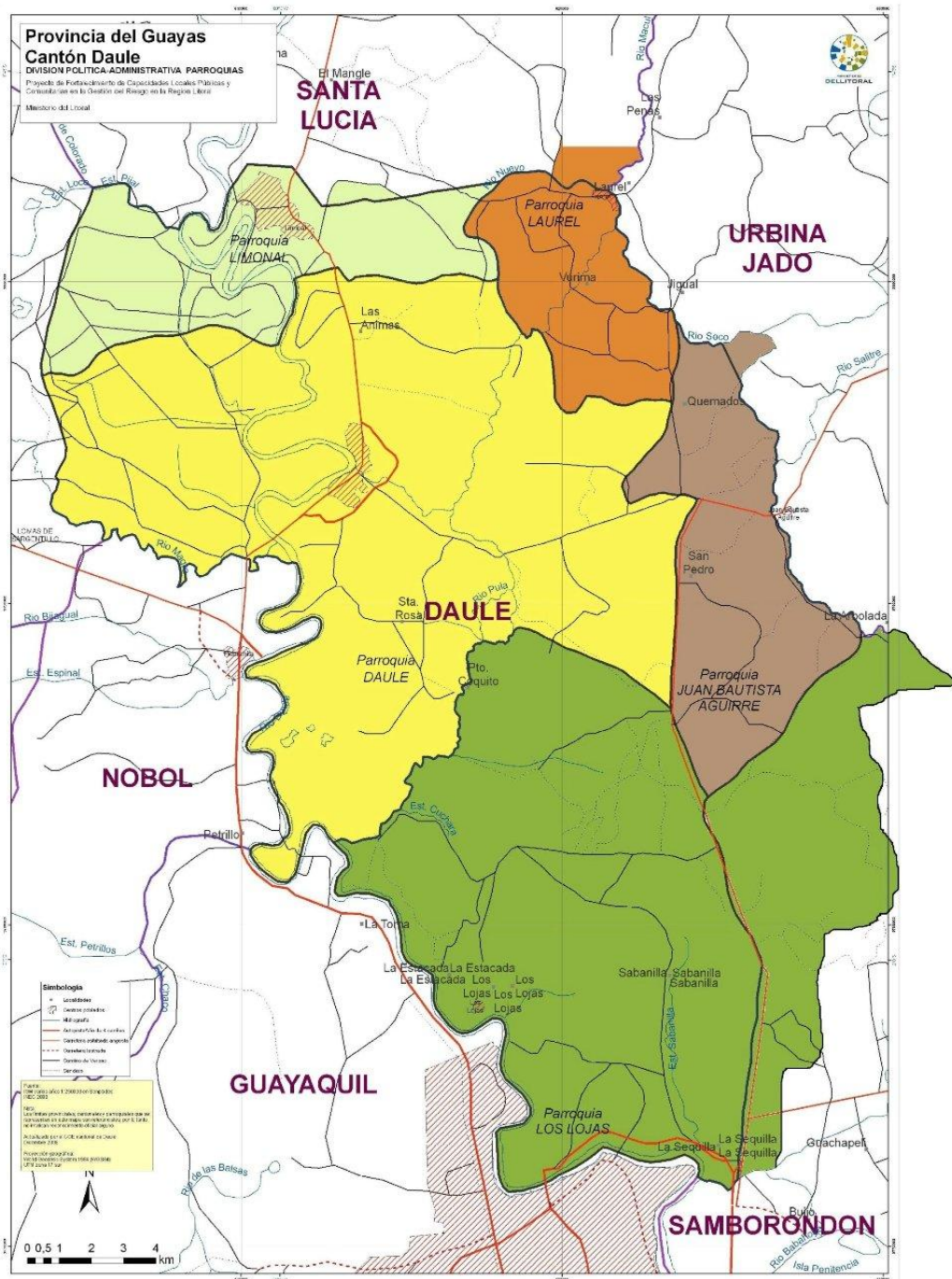
- 1. Daule (Cabecera Cantonal)
- 2. La Aurora (Parroquia Satélite)

4 Parroquias Rurales

- 1. Laurel
- 2. Juan Bautista Aguirre
- 3. Los Lojas
- 4. Limonal

Además existen alrededor de 180 recintos en todo el territorio cantonal.

**Gráfico 2. Ubicación del cantón Daule**



**Fuente: G.A.D. DAULE**



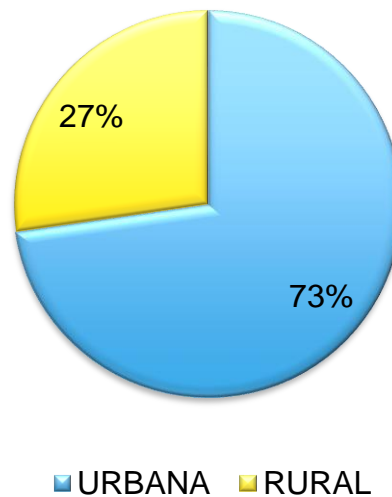


**Tabla 1.** Población del Cantón Daule áreas urbana y rural

ÁREAS	TOTAL	%
URBANA	87508	72,73%
RURAL	32818	27,27%
TOTAL	120326	100,00%

Fuente: INEC, Censo 2010

**Gráfico 3.** Informe del crecimiento poblacional



Fuente: INEC, Censo 2010

### 3.4 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

La caracterización del medio físico comprende una descripción general de varios recursos o componentes, como por ejemplo: clima, viento, temperatura del aire, heliofania, humedad, evaporación, nubosidad,

fisiografía, geología, geomorfología, sismicidad, tectónica, drenaje, erosión, composición del suelo, composición del aire, hidrografía, composición de los líquidos, entre otros.

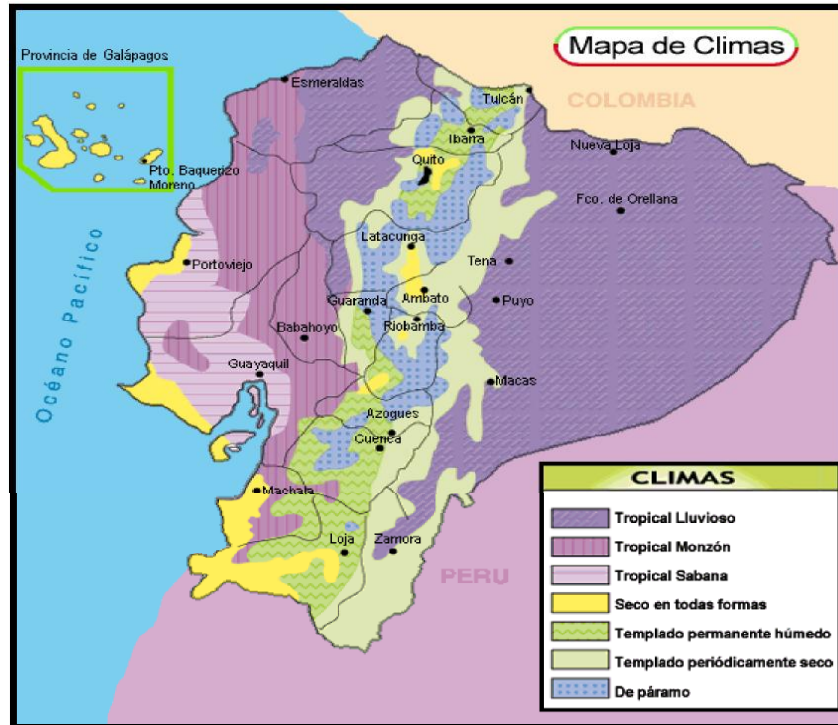
### **3.4.1 CLIMA**

El clima tropical húmedo ocupa la mayor parte de la zona litoral donde se localiza el sitio de estudio, con un área aproximada de 1'300 000 hectáreas. El total pluviométrico anual de esta zona varía de 1 000 a 2 000 mm recogidos de diciembre a mayo. La estación seca es muy marcada de junio a diciembre. La temperatura media varía entre 24° a 26° centígrados.

Para identificar el clima en el sector de Daule, se utiliza un sistema de clasificación del clima mundial presentado por Köppen que le corresponde a un "Clima A" Tropical/Megatermal; de acuerdo a su precipitación considerando que en la zona, el período no lluvioso es seco y con precipitaciones de menos de 60 mm, esto corresponde a As-Sabana; finalmente, la zona de Samborondón, se puede clasificar con un "Clima As". En general, el clima que presenta el sector y la costa ecuatoriana está influenciado por los cambios que ocurren en el océano y el movimiento de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT).

El clima de la zona costera presenta dos épocas bien definidas y con diferentes características: la época de lluvias que ocurre entre los meses de enero a mayo, con intensidades altas, y la época seca cuando no se presentan lluvias, entre junio y diciembre.

**Gráfico 4. Mapas Climas**



**Fuente:** Informe Ing. Gastón Proaño

### 3.4.2 PRECIPITACIÓN

La curva de distribución anual de la precipitación es de carácter modal con un máximo en el mes de febrero y un mínimo en el mes de agosto. El flujo anual de la precipitación ocurre dentro de los siguientes términos: el 85-90% del total anual ocurre durante la época lluviosa, mientras que el 10-15% restante durante la época seca.

La distribución espacial de la precipitación en la cuenca del estuario del Guayas, que incluye la zona de interés, se describe como una ecuación polinomial de tercer orden, que aumenta paulatinamente desde los 20 msnm (2 000 mm.), hasta la cota de los 900 msnm donde ocurre el máximo (4 500 mm.); luego disminuye con la altura llegando a valores en la cota de los 3 000 msnm de 1 300 mm.

Debido a que no se tiene una estación meteorológica específica para Daule, se decidió tomar el promedio de los resultados del Instituto Nacional de Meteorología Hidrología (INAMHI) para los sectores de Milagro, Babahoyo y Guayaquil, para el año 2006.

A continuación se puede apreciar el cuadro de las precipitaciones de las tres ciudades y la proyección de precipitación para Samborondón:

En dicho cuadro, se aprecia que la precipitación máxima corresponde al mes de febrero. Siendo, en Babahoyo, la mayor precipitación de 618 mm., en Milagro 574 mm y Guayaquil con 454 mm, la resultante es 549 mm como precipitación máxima asumida para el cantón Samborondón; de igual forma, las precipitaciones acumuladas anuales totales, tienen un valor máximo de 1 430 mm, que corresponde a Babahoyo, 1 335 mm a Milagro y 901 mm a Guayaquil; el promedio, 1 222 mm, correspondería a las precipitaciones acumuladas del cantón Samborondón. En el mismo cuadro, se aprecia que en los meses de junio a noviembre prácticamente no hay lluvias.

**Tabla 2.** Precipitación

<b>MES</b>	<b>MILAGRO</b>	<b>BABAHOYO</b>	<b>GUAYAQUIL</b>	<b>SAMBORONDÓN</b>
Enero	316,9	276,7	170,3	254,6
Febrero	573,8	618,4	453,9	548,7
Marzo	339	371,8	200,5	303,8
Abril	20	77	6,8	34,6
Mayo	56,1	20,2	21,5	32,6
Junio	2,1	3,8	1,5	2,5
Julio	0	0,4	0	0,1
Agosto	1,4	1,6	0,2	1,1
Septiembre	0	1,6	0,3	0,6
Octubre	0,1	0,7	1	0,6
Noviembre	2,7	13,5	2,3	6,2
Diciembre	23,2	44,1	42,7	36,7

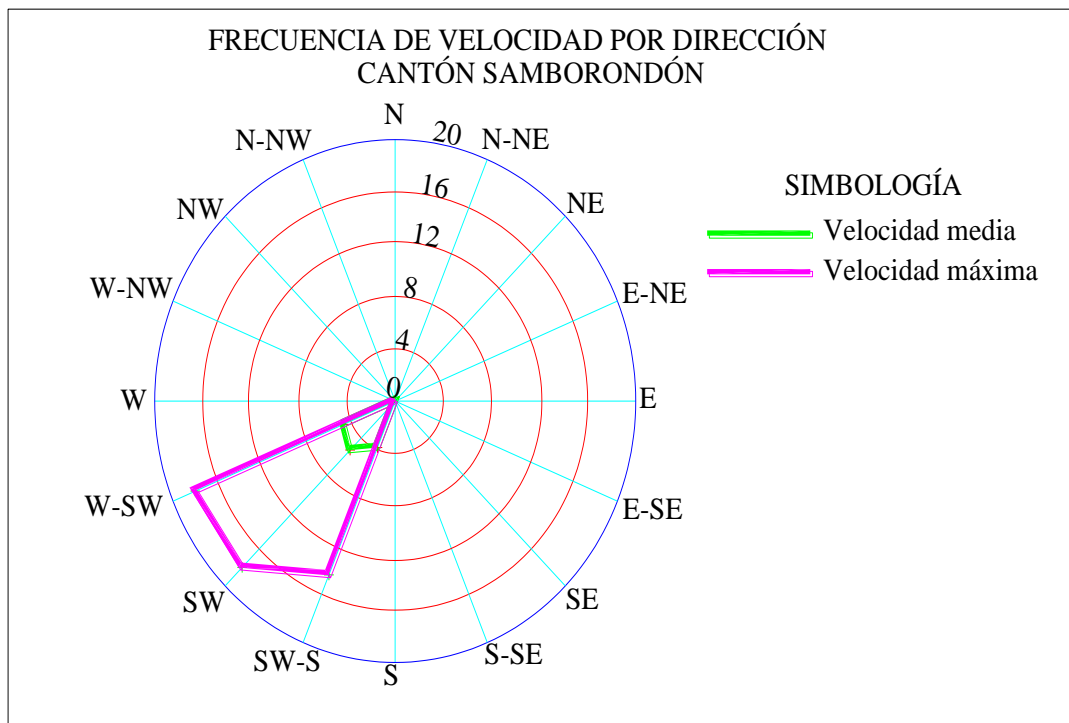
**Fuente:** Tesis de Maestría Impactos ambientales producidos por los lixiviados generados por los residuos del Cantón Samborondón del Ing.

Federico von Buchwald de Janon.

### 3.4.3 VIENTO

De igual forma que en los casos anteriores, se toma como promedio los vientos ocurridos en Milagro, Babahoyo y Guayaquil, donde los vientos de mayor intensidad, se presentan en los meses de agosto, septiembre y octubre, llegando a niveles máximos de velocidad media a 5,3 km/h y con velocidades promedio al año de 4 km/h; la mínima velocidad es 1 km/h, se detecta en Guayaquil en el mes de febrero y la máxima, aunque aislada, en el mes de junio, de 4 m/s (14,4 km/h), con una orientación oeste - este. Predominantemente, los vientos tienen su orientación desde el sur-oeste y sur, ocurriendo viento norte sólo en el período de lluvias y nor-oeste casi nulos.

**Gráfico 5.** Rosa de los vientos.



**Fuente:** Tesis de Maestría Impactos ambientales producidos por los lixiviados generados por los residuos del Cantón Samborondón del Ing. Federico von Buchwald de Janon

**Tabla 3.** Velocidad y frecuencias del viento

MES	MILAGRO			GUAYAQUIL			SAMBORONDÓN (PROYECCIÓN)		
	Velocidad Mayor Observada (m/s)	DIR	Velocidad media (km/h)	Velocidad mayor observada (m/s)	DIR	Velocidad media (km/h)	Velocidad mayor Observada (m/s)	Velocidad media (km/h)	DIR
Enero	2	SW	3,1	4	SW	3	3	3,05	SW
Febrero	4	S	2,9	3	SW	1,1	3,5	2	S-SW
Marzo	4	SW	2,5	4	S	2,4	4	2,45	SW-S
Abril	2	SW	2,7	4	SW	4	3	3,35	SW
Mayo	4	SW	3,3	4	S	4,4	4	3,85	SW-S
Junio	2	SW	3,7	4	SW	5	3	4,35	SW-SW
Julio	5	SW	4,1	4	SW	5	4,5	4,55	SW-SW
Agosto	5	SW	4,9	4	SW	5,2	4,5	5,05	SW-SW
Septiembre			5,1			5,3	0	5,2	
Octubre	4	SW	5,3	6	SW	5,3	5	5,3	SW-SW
Noviembre	6	W	4,8	4	SW	4,5	5	4,65	W-SW
Diciembre	4	SW	4,3	3	SW	3,8	3,5	4,05	SW-SW

**Fuente:** Tesis de Maestría Impactos ambientales producidos por los lixiviados generados por los residuos del Cantón Samborondón del Ing. Federico von Buchwald de Janon

#### **3.4.4 TEMPERATURA DEL AIRE**

La curva de distribución de la temperatura media multianual presenta su máximo en los meses de marzo-abril y su mínimo en los meses de julio-agosto. También es de carácter modal. La variación de la temperatura con la altura es de carácter lineal, en la que las isotermas se ajustan a las curvas de nivel, en la cuenca de interés los valores varían entre 24,9 °C en la cota de los 20 msnm y 12,9 °C en la cota de los 3000 msnm con un gradiente vertical de -0,4 °C por cada 100 m. de ascenso.

El promedio de temperatura entre Guayaquil, Milagro y Babahoyo oscila entre 25,6° Milagro a 26,4° promedio Guayaquil, siendo la de Babahoyo 25,9°. Las temperaturas máximas se dieron en Guayaquil con 32° los meses de enero marzo y abril y las temperaturas mínimas se dieron en Milagro con 20.3° en julio oscilando las máximas promedio entre 31° y 29.7° y las mínimas entre 22,2° y 22,7°.

**Tabla 4.** Temperatura del aire °C

MES	MILAGRO	BABAHOYO	GUAYAQUIL	SAMBORONDÓN (PROYECCIÓN)
Enero	26,3	26,6	27,6	26,83
Febrero	25,8	26,5	26,6	26,30
Marzo	26,7	27,4	27,7	27,27
Abril	26,9	27,2	27,9	27,33
Mayo	26	26,4	26,9	26,43
Junio	24,7	25	25,2	24,97
Julio	23,9	24,1	24,5	24,17
Agosto	24,8	24,6	25,5	24,97
Septiembre	25	25,4	25,7	25,37
Octubre	25,4	25,5	25,9	25,60
Noviembre	25,3	25,4	25,9	25,53
Diciembre	26,8	26,5	27,5	26,93

**Fuente:** Tesis de Maestría Impactos ambientales producidos por los lixiviados generados por los residuos del Cantón Samborondón del Ing. Federico von Buchwald de Janon.

### 3.4.5 HELIOFANÍA

La heliofanía tiene información de Milagro y Babahoyo con datos anuales entre 1017 horas en Babahoyo y 901 horas en Milagro, siendo el mes de marzo con mayores horas de presencia de sol en Babahoyo, con 137 horas y las menores, en Milagro en el mes de septiembre con 38,6 horas.



**Tabla 5.** Heliofanía (Horas)

<b>MES</b>	<b>MILAGRO</b>	<b>BABAHOYO</b>	<b>SAMBORONDÓN (PROYECCIÓN)</b>
Enero	116,8	111,3	114,05
Febrero	68,9	73,3	71,1
Marzo	89,1	137	113,05
Abril	96,5	116	106,25
Mayo	105,9	50,3	78,1
Junio	51,4	101	76,2
Julio	51,2	121	86,1
Agosto	65,8	52,4	59,1
Septiembre	38,6	58,4	48,5
Octubre	74,2	70,1	72,15
Noviembre	49,9	39,5	44,7
Diciembre	92,8	87	89,9
<b>TOTAL</b>	<b>901,1</b>	<b>1017,3</b>	<b>959,2</b>

**Fuente:** Tesis de Maestría Impactos ambientales producidos por los lixiviados generados por los residuos del Cantón Samborondón del Ing. Federico von Buchwald de Janon.

### **3.4.6. HUMEDAD**

La curva de distribución de la humedad relativa presenta variaciones ligeras del parámetro durante el año; el período con mayor porcentaje de humedad es la época lluviosa con valores que oscilan entre 85-87%, mientras que en época seca, encuentran entre 79-84%.

La humedad relativa aumenta con la altitud en forma gradual especialmente durante la época lluviosa. Esto, se debe a que los niveles de condensación, durante esta época, se localizan entre los 500 y 600 msnm, mientras que en la época seca este nivel, se ubica entre los 700-800 msnm.

Durante los meses de lluvia, el sol brilla con mayor intensidad; sin embargo, la luminosidad varía entre 1,5 y 2,4 horas; mientras que la nubosidad, por lo general, alcanza valores altos como de 7 y 8 octavos.

Para los datos de la humedad, se tiene con la información de las tres ciudades teniendo como humedad relativa promedio anual entre 73% en Guayaquil, 75% en Babahoyo y 77% en Milagro. La mayor humedad, se presenta en febrero en Milagro con 87% y la menor humedad, se tiene en Guayaquil en el mes de diciembre con 68% en Guayaquil.

**Tabla 6.** Humedad (%)

<b>MES</b>	<b>MILAGRO</b>	<b>BABAHOYO</b>	<b>GUAYAQUIL</b>	<b>SAMBORONDÓN (%)</b>
Enero	78	74	69	73,67
Febrero	87	79	83	83,00
Marzo	82	76	77	78,33
Abril	76	73	70	73,00
Mayo	78	75	71	74,67
Junio	79	77	75	77,00
Julio	79	78	75	77,33
Agosto	77	76	73	75,33
Septiembre	76	73	73	74,00
Octubre	74	74	72	73,33
Noviembre	74	75	71	73,33
Diciembre	71	74	68	71,00
<b>TOTAL</b>	<b>931</b>	<b>904</b>	<b>877</b>	<b>904,00</b>

**Fuente:** Tesis de Maestría Impactos ambientales producidos por los lixiviados generados por los residuos del Cantón Samborondón del Ing. Federico von Buchwald de Janon.

### **3.4.7 EVAPORACIÓN**

La evaporación acumulada anual de Guayaquil es 1 647 mm, Milagro 1334 mm; los datos de Babahoyo están incompletos, pero están dentro del mismo orden de magnitud que los de Milagro, teniendo como niveles máximos de evaporación en Guayaquil en el mes de octubre con 157,3 mm.

y la menor magnitud de evaporación, también en Guayaquil, en el mes de febrero, con 77,2 mm.

**Tabla 7.** Evaporación (mm)

MES	MILAGRO	BABAHOYO	GUAYAQUIL	SAMBORONDÓN (PROYECCIÓN)
Enero	118,5	109,7	146,9	125,03
Febrero	88,6	0	77,2	55,27
Marzo	123,5	0	122,6	82,03
Abril	125,9	126,2	149,2	133,77
Mayo	119,8	105	152,8	125,87
Junio	89	88,9	128,7	102,20
Julio	85,4	86,6	128,8	100,27
Agosto	108,9	101,4	152,3	120,87
Septiembre	106,5	114,4	145,3	122,07
Octubre	124,6	137,2	157,3	139,70
Noviembre	105,7	110,3	130,3	115,43
Diciembre	137,3	122,1	155,6	138,33
<b>TOTAL</b>	<b>1333,7</b>	<b>1101,8</b>	<b>1647</b>	<b>1360,83</b>

**Fuente:** Tesis de Maestría Impactos ambientales producidos por los lixiviados generados por los residuos del Cantón Samborondón del Ing. Federico von Buchwald de Janon.

### 3.4.8 SISMICIDAD

De la revisión de los documentos cartográficos y mapa geológico de Samborondón, escala 1: 50 000, no se identifica la presencia de fallas geológicas importantes u otras estructuras de origen tectónico que pudiera poner en riesgo la estabilidad de las obras civiles del proyecto.

### 3.4.9 TECTÓNICA

La ubicación del Ecuador en la parte noroccidental de Sudamérica, a causa de la disposición tectónica particular a la que se encuentra sujeto, da lugar a fenómenos de volcanismo y sismicidad muy activos.

Los rasgos fisiográficos más importantes como resultado de la subducción en el Ecuador están determinados por la presencia de una fosa tectónica paralela a la línea de costa, aproximadamente a 100 km del perfil litoral con rumbo aproximado norte-sur, y en la parte continental, por la cadena andina con las cordilleras Occidental y Oriental separadas por la depresión interandina.

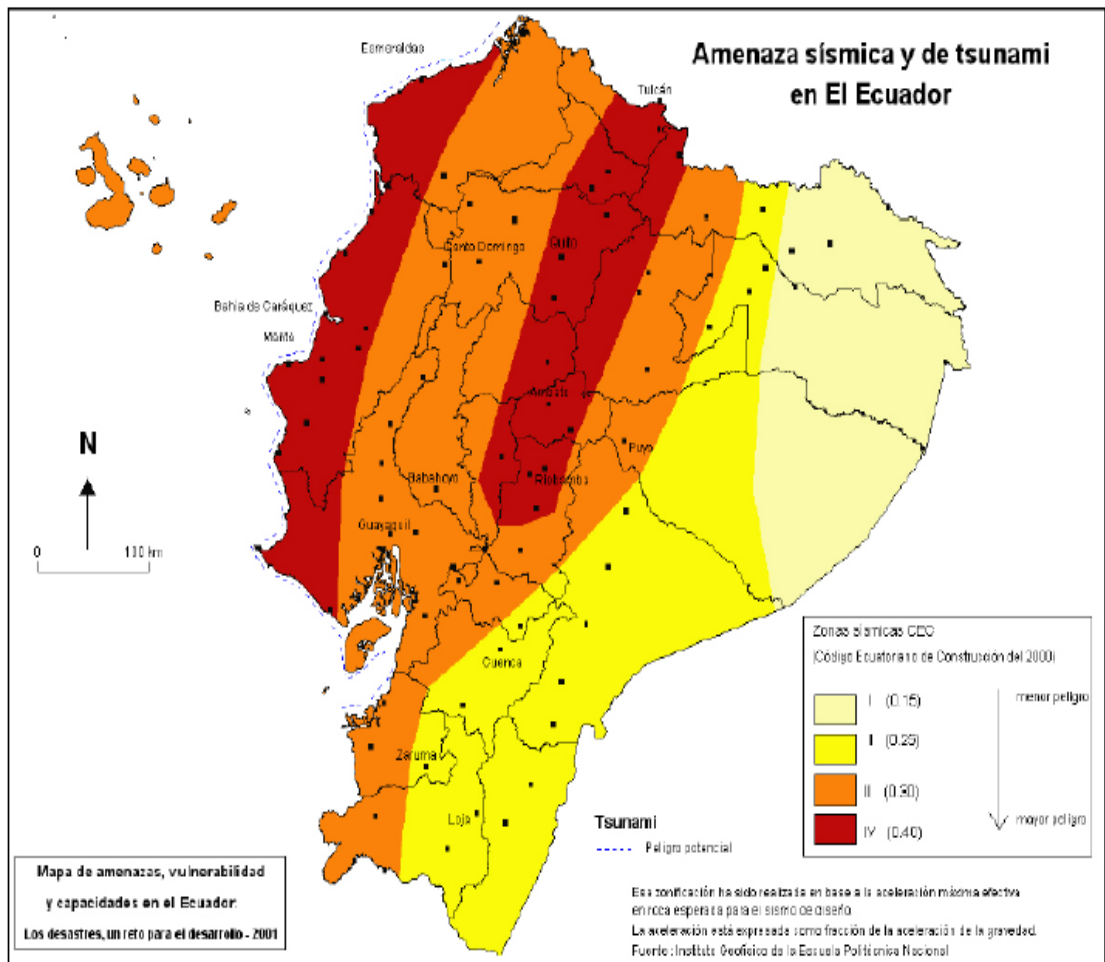
Los materiales del sector continental están afectados por fallas geológicas que cortan los materiales que forman el piso oceánico que se alinean con el Golfo de Guayaquil y mantienen una dirección hacia el norte comprometiendo terrenos cercanos a Babahoyo.

#### **3.4.10 ACTIVIDAD SÍSMICA DE LA REGIÓN**

Como referencia sísmica, se ha revisado el Catálogo de Terremotos del Ecuador elaborado por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (1990), que incluye los datos más actualizados de los sismos históricos para el país. (INAM-OTECO, 1994).

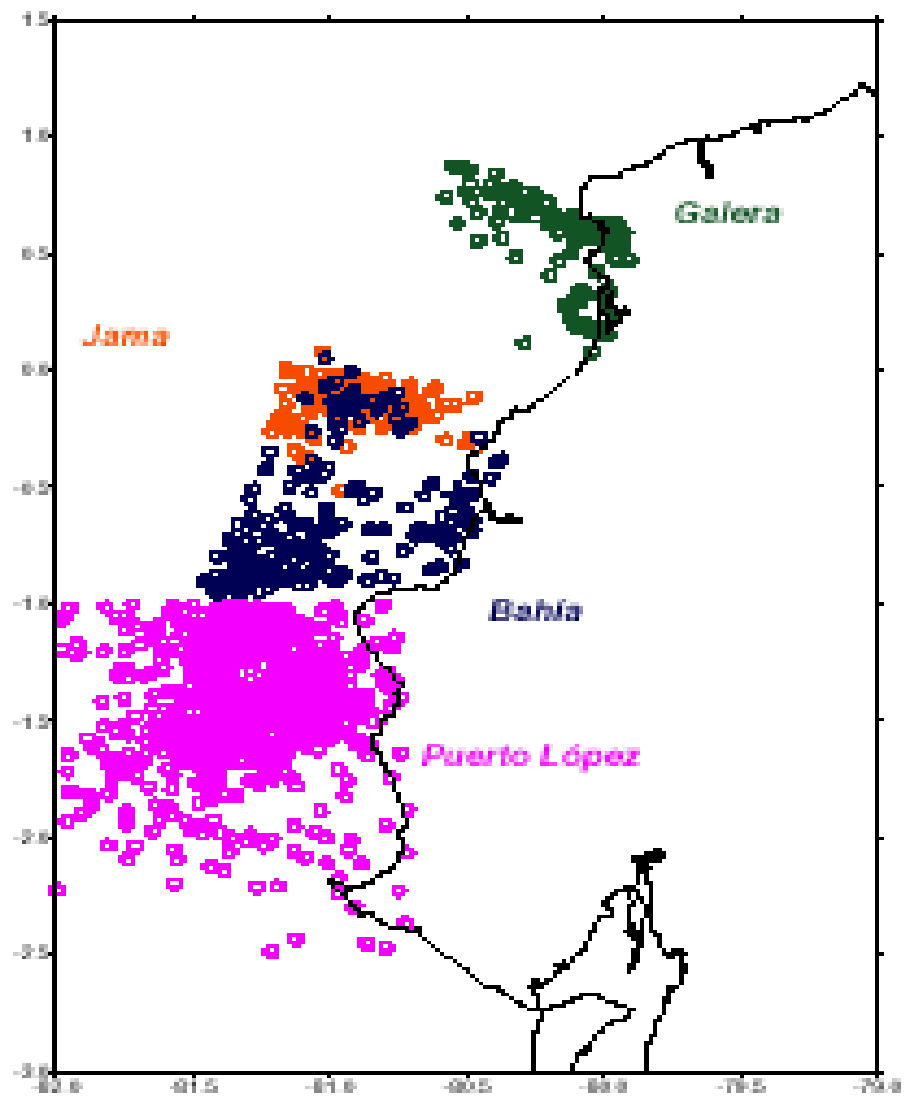
Los eventos que constan en el catálogo muestran los epicentros de los sismos históricos registrados en el área utilizada de influencia para el presente estudio, notándose una gran concentración de epicentros en el lado occidental de la zona del proyecto.

**Gráfico 6. Mapa de Amenaza sísmica en el Ecuador**



**Fuente: (CEC-2000)**

**Gráfico 7.** Actividad sísmica de la región.



**Fuente:** Informe Sísmico/2007, ESPOL

## CAPÍTULO 4 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

### 4.1 CODIFICACIÓN DEL ORIGEN Y DESTINO

La investigación fue realizada en las urbanizaciones La Joya, Villa del Rey y Villa Club, cada una se encuentra divididas por etapas a las que para efectos de tabulación de datos se les asignó una codificación compuesta por un número y una letra, el número corresponde a la urbanización, así se tiene que La Joya es 1, Villa Club es 2 y Villa del Rey 3; y la letra corresponde a la primera letra del nombre de la etapa. Cada etapa cuenta con un número de viviendas habitadas, las Tablas #8, 9 y 10 muestran la codificación y el número de viviendas habitadas para cada etapa de la La Joya, Villa Club y Villa del Rey respectivamente.

**Tabla 8.** Codificación y composición de las etapas de la urbanización La Joya (Origen)

ZONA DE TRANSITO (ZT)	NOMBRE DE ETAPAS	N° VIVIENDAS
1A	Ámbar	441
1B	Brillante	480
1C	Coral	83
1D	Diamante	400
1E	Esmeralda	512
1M	Murano	444
1O	Ónix	178
1P	Perla	288
1PL	Platino	502
1Q	Quarzo	442
1R	Rubí	465
1T	Turquesa	472
1Z	Zafiro	440

**Fuente:** El autor.

**Tabla 9.** Codificación y composición de las etapas de la urbanización Villa Club (Origen)

ZONA DE TRANSITO (ZT)	NOMBRE DE ETAPAS	N° VIVIENDAS
2A	Aura	553
2B	Boreal	391
2E	Estelar	398
2G	Galaxia	414
2I	Iris	128
2J	Júpiter	326
2K	Kriptón	382
2L	Luna	233
2F	Floral	380
2C	Cosmos	382
2D	Doral	393
2H	Hermes	314

**Fuente:** El autor

**Tabla 10.** Codificación y composición de las etapas de la urbanización Villa del Rey (Origen)

ZONA DE TRANSITO (ZT)	NOMBRE DE ETAPAS	N° VIVIENDAS
3RA	Rey Arturo	613
3RC	Rey Carlos	161
3RB	Reina Beatriz	455

**Fuente:** El autor.



**Tabla 11.** Codificación de algunos sectores de Guayaquil, Duran y fuera de la ciudad (destino)

<b>Zona Trafico</b>	<b>Destino</b>	<b>Zona Trafico</b>	<b>Destino</b>	<b>Zona Trafico</b>	<b>Destino</b>
0	No se moviliza	23	Atarazana	39	Kennedy
1,2,3,4	Guasmo	24,25	Urdesa	41	Aeropuerto
7	Los Esteros	25,37	Urdesa	42	Guayacanes
8	Floresta	26	Miraflores	43,44	Sauces
9	La Saiba	27,30	Los Ceibos	45	Vergeles
10	La Saiba	31	Mapasingue	46	Pascuales
11	Guangala	32	Prosperina	48	Vía a la Costa
13	Centenario	33	B. Popular	51	La Aurora
16,17	Sur	34	Garzota	52	Puntilla
18,19	Centro	35,36,40	Alborada	53	Duran
20	Bellavista	38	Urdesa	60	Fuera de la ciudad

**Fuente:** El autor



## 4.2 DETERMINACIÓN DE MUESTRA REPRESENTATIVA DEL UNIVERSO

Debido a que la investigación se concentró en determinar el destino que tenían los habitantes de las urbanizaciones La Joya, Villa Club y Villa del Rey, se decidió usar la metodología de censo tipo encuestas domiciliarias, por la facilidad que ésta proveía al poder recolectar los datos de los habitantes quienes disponían de un mayor tiempo para responder las preguntas del censo al estar en sus hogares.

Para determinar la muestra representativa a encuestar de un universo de 10.760 viviendas, se aplicó la Ecuación 1. Presentada en el Capítulo 2.3.1.

$$N = \frac{Z^2 1 - \alpha / 2 N \sigma^2}{(N - 1) E^2 + Z^2 1 - \alpha / 2 \sigma^2} \quad \text{Ec. 1}$$

Donde:

n = (variable requerida)

N = 10.760 viviendas

$\sigma^2$  = 0,5 (Normalmente se utiliza este valor constante)

$Z^2 1 - \alpha / 2$  = 1,96 (equivalente al 95% de confianza, el más usual)

E = 5% (Varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09))

Aplicando la fórmula:

$$n = \frac{10670(1,96)^2(0,5)^2}{(10670-1)(0,05)^2+(1,96)^2(0,5)^2}$$

$$n = 371 \text{ viviendas}$$

Se determinó que la muestra debía ser 371 viviendas, pero para tener resultados más representativos y por seguridad se encuestaron a 533 viviendas del universo, cuya distribución por etapas se la hizo de acuerdo al porcentaje de viviendas que tiene cada una con respecto al total.

**Tabla 12.** Distribución de viviendas a encuestar por etapas de las urbanizaciones La Joya, Villa Club y Villa del Rey

<b>ZONA DE TRANSITO (ZT)</b>	<b>Nombre de Etapas</b>	<b>N° viviendas</b>	<b>% de Viviendas a encuestar</b>	<b>N° de Viviendas</b>
1A	Ámbar	441	4.1%	22
1B	Brillante	480	4.5%	24
1C	Coral	83	0.8%	4
1D	Diamante	400	3.7%	20
1E	Esmeralda	512	4.8%	26
1M	Murano	444	4.2%	22
1O	Ónix	178	1.7%	9
1P	Perla	288	2.7%	14
1PL	Platino	502	4.7%	25
1Q	Quarzo	442	4.1%	22
1R	Rubí	465	4.4%	23
1T	Turquesa	472	4.4%	24
1Z	Zafiro	440	4.1%	22
2A	Aura	553	5.2%	28
2B	Boreal	391	3.7%	20
2E	Estelar	398	3.7%	20
2G	Galaxia	414	3.9%	21
2I	Iris	128	1.2%	6
2J	Júpiter	326	3.1%	16
2K	Kriptón	382	3.6%	19
2L	Luna	233	2.2%	12
2F	Floral	380	3.6%	19
2C	Cosmos	382	3.6%	19
2D	Doral	393	3.7%	20
2H	Hermes	314	2.9%	16
3RA	Rey Arturo	613	5.7%	31
3RC	Rey Carlos	161	1.5%	8
3RB	Reina Beatriz	455	4.3%	23
Total		10670	100.0%	533

Fuente. El autor

**Foto 1.** Viviendas Urb. Villa Club



**Fuente:** El autor

#### **4.3 ENCUESTAS ORIGEN – DESTINO**

Las preguntas que se hicieron en el censo se encuentran adjuntas en el Anexo 1 y tienen como objetivo recolectar los datos para determinar no solo el destino de los habitantes sino también la edad, ocupación, motivos de traslado diario, medios de transporte, destino, horarios de salida, entre otros parámetros para determinar los principales indicadores de movilidad.

**Foto 2.** Encuestadores contratados para el censo a las urbanizaciones La Joya, Villa Club y Villa del Rey



**Fuente:** El autor

**Foto 3.** Equipo de identificación para los encuestadores contratados



**Fuente:** El autor

**Foto 4.** Encuestadores contratados para el censo a las urbanizaciones La Joya, Villa Club y Villa del Rey junto a personal del G.A.D. de Daule.



**Fuente:** El autor.

**Foto 5.** Encuestas Domiciliarias en la Urbanizacion Villa del Rey



**Fuente:** El autor

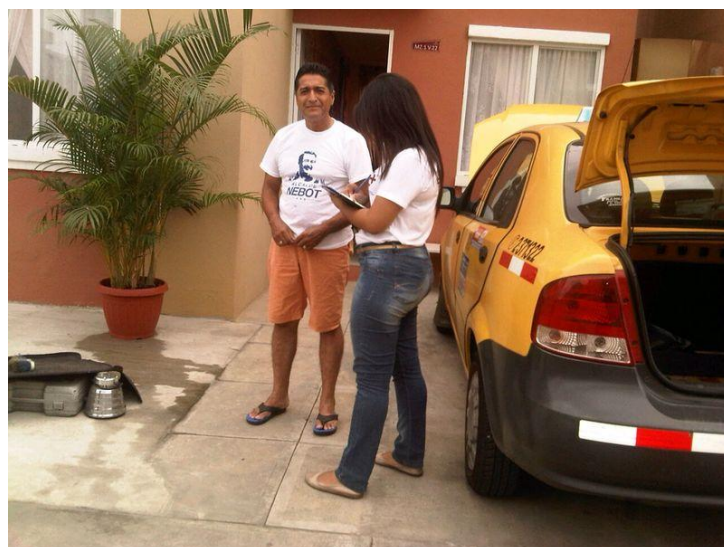


**Foto 6.** Encuestas Domiciliarias en la Urbanización La Joya



**Fuente:** El autor

**Foto 7.** Encuestas Domiciliarias en la Urbanización Villa Club



**Fuente:** El autor.

**Foto 8.** Encuestas a Pie en las Urbanizaciones La Joya, Villa Club y Villa del Rey



**Fuente:** El autor

#### **4.4 HORAS DE MÁXIMA DEMANDA DE SALIDAS DE VEHÍCULO.**

Para determinar las horas de máxima demanda de salida de vehículos en las tres urbanizaciones, se realizó un conteo de tráfico en el que se utilizaron equipos de medición mecánicos como los contadores de pulso y cámaras de video. Para el correcto funcionamiento de estos se contrató a tres grupos de dos aforadores con jornadas de 8 horas diarias por grupo, de tal forma hacía que los equipos siempre estuvieron controlados. El conteo se lo realizo durante 3 días consecutivos las 24 horas del día para tener datos más reales, la información recolectada fue ingresada y tabulada en una hoja electrónica donde se determinó que las horas de máximo flujo son de 6H30 a 8H30 en la mañana y en la tarde de 19h00 a 20h30.

**Foto 9.** Equipo de conteo utilizado en la entrada a la Urbanización Villa Club



**Fuente:** El autor

**Foto 10.** Equipo de conteo utilizado en la entrada a la Urbanización La Joya y Villa del Rey



**Fuente:** El autor



**Foto 11.** Banda detectora de pulso



**Fuente:** El autor

**Foto 12.** Contador mecánico de pulso



**Fuente:** El autor

#### **4.5 VERIFICACIÓN DE RESULTADOS**

El conteo de tráfico dio como resultado el volumen máximo de vehículos en las horas de máxima circulación de vehículos en la mañana (6H30 a 8H30), este resultado fue corroborado con el volumen de vehículos obtenido en la encuesta origen-destino a la misma hora.

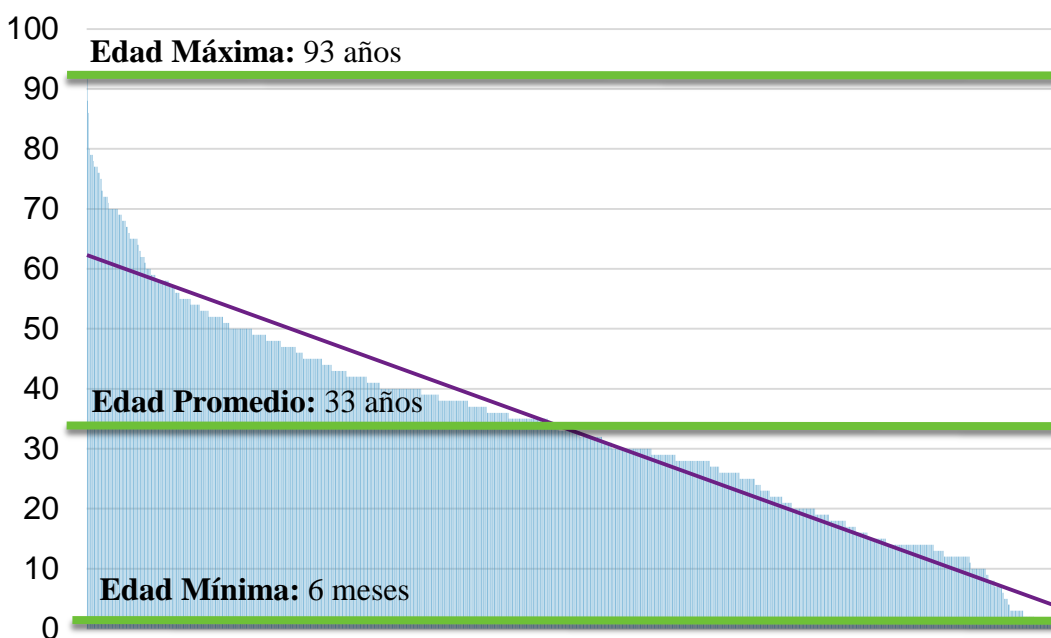
## CAPÍTULO 5 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 5.1. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN

La encuesta origen-destino fue dirigida a 1.240 habitantes en 533 viviendas, un promedio de 2,32 personas, familias pequeñas en comparación con el índice nacional (3,78 personas por hogar).

En la Imagen Distribución de edades de la población encuestada de La Joya, Villa Club y Villa de Rey, se puede ver que la edad promedio de los habitantes de La Joya, Villa Club y Villa del Rey es 33 años, la edad máxima es 93 años y la mínima es 6 meses, siendo en la franja sostenida de edades el máximo 62 años y el mínimo 8 años.

**Grafico 8.** Distribución de edades de la población encuestada de La Joya, Villa Club y Villa del Rey



**Fuente:** El autor

Las personas mayores a 5 años, las que se movilizan, corresponden al 97% del total, y solo el 3% son las personas que no realizan viajes en el día.

**Grafico 9.** Distribución de los habitantes de La Joya, Villa Club y Villa del Rey, por rango de edades



**Fuente:** El autor

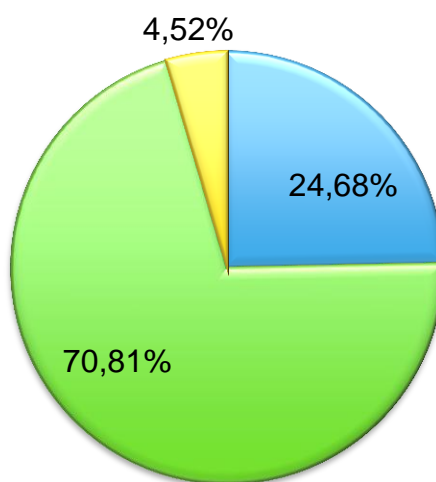
En la tabla 13. se establece una comparación entre los datos de los rangos de edades, para dividir a los habitantes en menores de 19 años (estudiantes), entre 20 y 65 años (población productiva económicamente) y mayores de 65 años (tercera edad), de Guayaquil (INEC 2010) y los obtenidos en las tres urbanizaciones estudiadas. En Guayaquil se tiene que los menores a 19 años son el 37,78%, de 20 a 65 años, el 56,40% y mayores a 65, 5,81%, mientras que de los habitantes de La Joya, Villa Club y Villa del Rey la mayoría de los habitantes (70,81%) como en el caso de Guayaquil se encuentran en un rango de edades entre 20 y 65 años, e 24,68% son menores de 19 años y el 4,52% son mayores a 65 años.

**Tabla 13.** Comparación Guayaquil y La Joya, Villa Club y Villa del Rey- Distribución de los habitantes por rango de edades (estudiantes, personas productivas económicamente y tercera edad)

Ubicación	Menor a 19 años	De 20 a 65 años	Mayor a 65 años	Total
Guayaquil	37.79%	56.40%	5.81%	100.00%
La Joya, Villa Club y Villa del Rey	24.68%	70.81%	4.52%	100.00%

Fuente: El autor y datos del INEC 2010

**Grafico 10.** Distribución de los habitantes de La Joya, Villa Club y Villa del Rey por rango de edades (estudiantes, personas productivas económicamente y tercera edad)



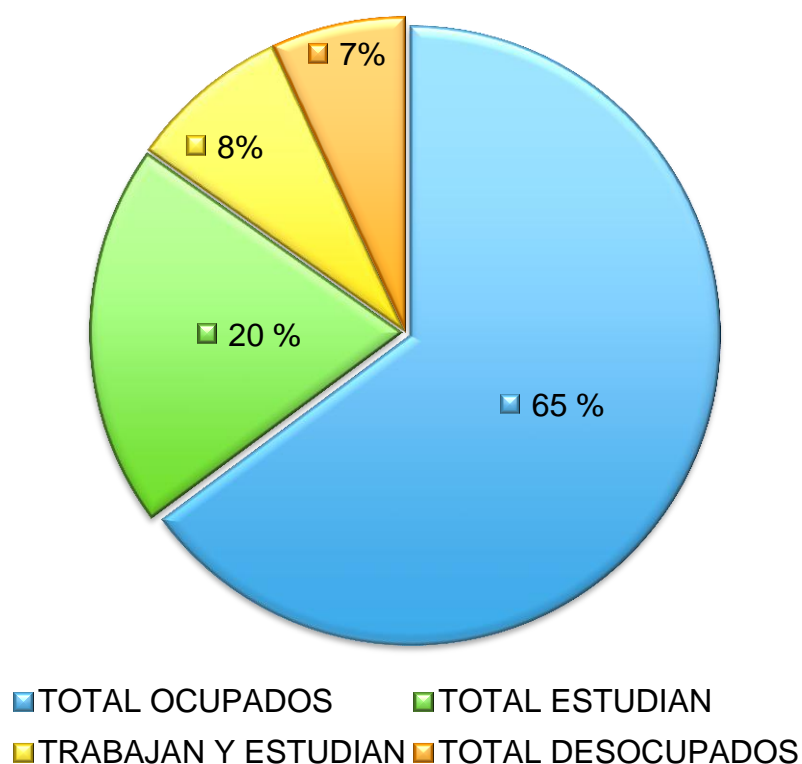
■ Menor a 19 años   ■ De 20 a 65 años   ■ Mayor a 65 años

Fuente: El autor



La mayoría de la población en estudio es ocupada, el 65% trabaja, el 20% estudia y el 8% realiza ambas actividades, mientras que el 7% de la población es desocupada.

**Gráfico 11** Distribución de los habitantes de La Joya, Villa Club y Villa del Rey por niveles de ocupación



**Fuente:** El autor

En las 533 viviendas encuestadas había 660 vehículos lo que quiere decir que por casa hay 1,24 automóviles y en cada uno viajan 1,20 personas, resultado obtenido debido a que los movimientos en este medio de transporte resultaron ser 791.

El modo de transporte más usado por los habitantes de estas urbanizaciones es el privado, con un 63,67% de los viajes, seguido por los taxis internos (14,92%), transporte público (10,03%, buses y taxis),

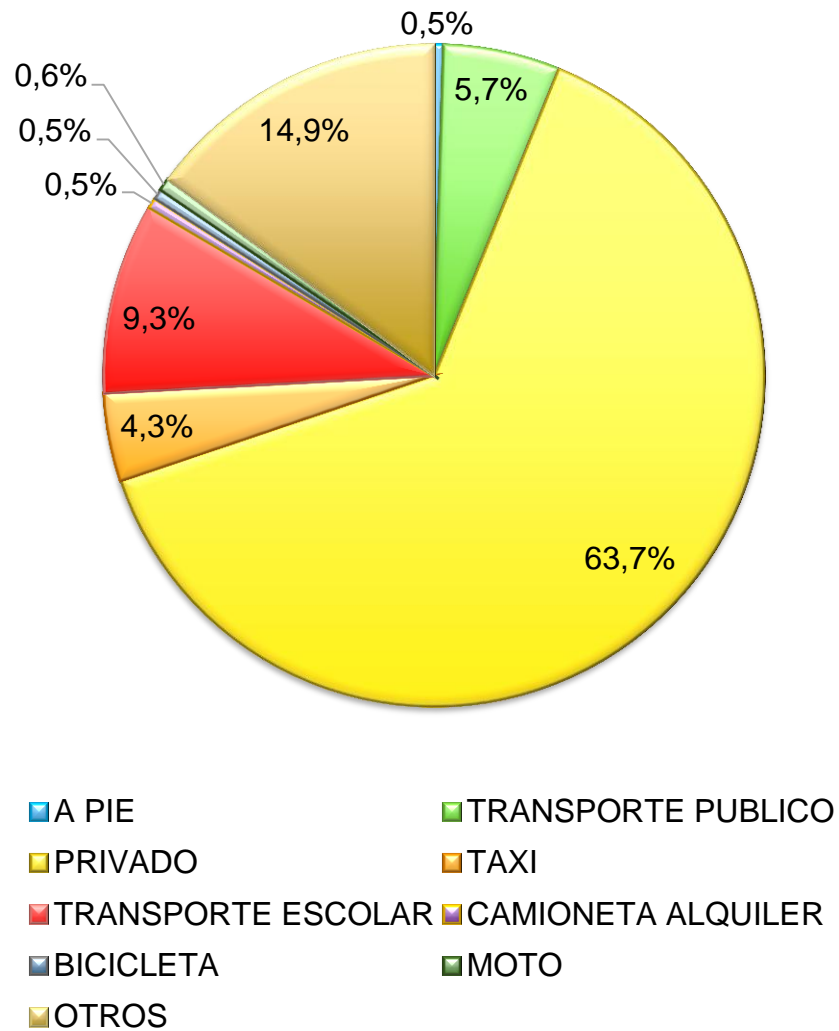
transporte escolar (9,25%), transporte no motorizado (0,95%, a pie y en bicicleta), y camionetas en alquiler (0,55%).

**Tabla 14.** Distribución de los viajes diarios de los habitantes La Joya, Villa Club y Villa del Rey en modos de transporte

<b>Modo de transporte</b>	<b>%</b>
A PIE	0,45%
TRANSPORTE PUBLICO	5,70%
PRIVADO	63,67%
TAXI	4,33%
TRANSPORTE ESCOLAR	9,25%
CAMIONETA ALQUILER	0,55%
BICICLETA	0,50%
MOTO	0,62%
OTROS (TAXIS INTERNOS)	14,92%

**Fuente:** El autor

**Grafico 12.** Distribución de los viajes diarios de los habitantes La Joya, Villa Club y Villa del Rey en modos de transporte

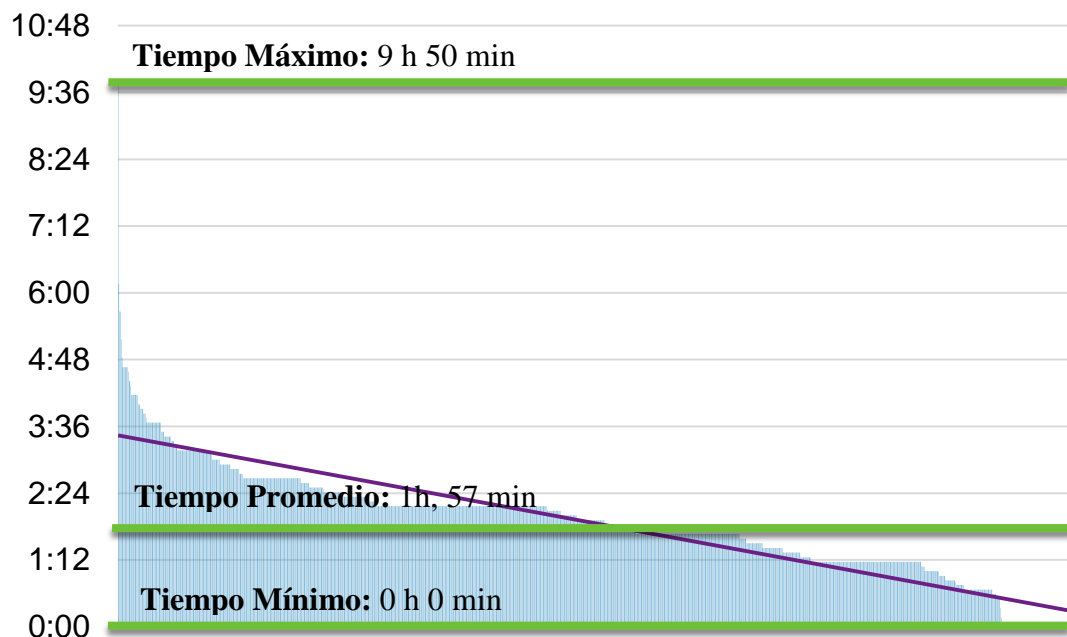


**Fuente:** El autor

La gente ocupa en promedio 1h 57 min para movilizarse, lo ideal en una sociedad es que la persona no ocupe más del 20% de sus horas hábiles (1h 36min) en transportación y en este caso en particular se supera este porcentaje, es decir, los habitantes de la La Joya, Villa Club y Villa del Rey están perdiendo más tiempo de lo recomendado en una ciudad sustentable y están ocupando más de su tiempo en movilización.

En el Grafico 13. Se presenta la distribución de los tiempos de movilización de la población encuestada, observándose un máximo de 9 h 50 min que corresponde a una persona que viaja fuera de la ciudad (Manta) y un mínimo de 0 h 0 min, personas que no se mueven en el día, pero observando la tendencia, se tiene que el máximo tiempo que ocupan los habitantes en viaje de ida vuelta es 3 h 30 min y el mínimo 30 min aproximadamente.

**Grafico 13.** Distribución de tiempos de movilización de la población encuestada de La Joya, Villa Club y Villa del Rey



**Fuente:** El autor

En razón de que el punto con mayor concurrencia de las personas es Urdesa, Kennedy y Garzota, que son los alrededores del C.C. Policentro, se ha tomado este como destino más visible de los habitantes de las tres urbanizaciones. De La Aurora al C.C. Policentro, pasando por la Francisco de Orellana, se tiene una distancia de 19km, la velocidad a promedio a la que viajan los usuarios en sus vehículos privados sería 9,74km/h, pero a

medida que pase el tiempo y se incremente el volumen de vehículos esta velocidad se reducirá.

**Grafico 14.** Ruta desde las Urbanizaciones La Joya, Villa Club y Villa del Rey hacia el C.C.Policentro



*Nota: Distancia de recorrido=19km*

**Fuente:** El autor

## 5.2. ORÍGENES Y DESTINOS DE LA POBLACIÓN

El promedio de habitantes por vivienda, 2.32, se usó para estimar el total de habitantes por etapas de cada urbanización y obtener el factor de expansión ideal el cual se usó para expandir los resultados de la muestra al universo.

**Tabla 15.** Factor de Expansión Ideal para una muestra expandida

Zonas de transito	Hab. Est. por Z.T	Proporción Hab./Z T	Muestra a Hab.	Proporción de hab. Para censo	Factor de expansión Ideal	Muestra expandida
1A	1023	4%	84	5%	<b>12,18</b>	1023,12
1B	1114	4%	82	5%	<b>13,58</b>	1113,6
1C	193	1%	19	1%	<b>10,13</b>	192,56
1D	928	4%	71	4%	<b>13,07</b>	928
1E	1188	5%	106	6%	<b>11,21</b>	1187,84
1M	1030	4%	61	3%	<b>16,89</b>	1030,08
1O	413	2%	37	2%	<b>11,16</b>	412,96
1P	668	3%	35	2%	<b>19,09</b>	668,16
1PL	1165	5%	30	2%	<b>38,82</b>	1164,64
1Q	1025	4%	82	5%	<b>12,51</b>	1025,44
1R	1079	4%	92	5%	<b>11,73</b>	1078,8
1T	1095	4%	91	5%	<b>12,03</b>	1095,04
1Z	1021	4%	82	5%	<b>12,45</b>	1020,8
2A	1283	5%	84	5%	<b>15,27</b>	1282,96
2B	907	4%	81	4%	<b>11,20</b>	907,12
2E	923	4%	63	3%	<b>14,66</b>	923,36
2G	960	4%	67	4%	<b>14,34</b>	960,48
2I	297	1%	73	4%	<b>4,07</b>	296,96
2J	756	3%	63	3%	<b>12,01</b>	756,32
2K	886	4%	64	4%	<b>13,85</b>	886,24
2L	541	2%	51	3%	<b>10,60</b>	540,56
2F	882	4%	27	1%	<b>32,65</b>	881,6
2C	886	4%	21	1%	<b>42,20</b>	886,24
2D	912	4%	79	4%	<b>11,54</b>	911,76
2H	728	3%	35	2%	<b>20,81</b>	728,48
3RA	1422	6%	118	7%	<b>12,05</b>	1422,16
3RB	374	2%	79	4%	<b>4,73</b>	373,52
3RC	1056	4%	26	1%	<b>40,60</b>	1055,6
<b>Total</b>	<b>24754,4</b>	<b>100%</b>	<b>1803</b>	<b>100%</b>	<b>Total</b>	<b>24754,4</b>

Fuente: El autor

Con la muestra expandida, se determinaron los movimientos de los habitantes en el día y en las horas de máxima demanda (determinadas en el conteo de tráfico).

### 5.2.1. EN EL DÍA

El 4,9 % de los habitantes no registraron movimientos, el 43,4% se dirigen hacia el norte de Guayaquil, el 25,2% viajan en los alrededores de la Aurora, Puntilla o Samborondón, el 10,6% al Centro y Pericentro de Guayaquil, el 8,5% al Sur, y el 7,4% de los habitantes tienen como destino Duran y las afueras de la ciudad, los habitantes tienen destinos lejanos debido a que el origen, la parroquia La Aurora, es una zona dormitorio.

**Tabla 16.** Distribución de los destinos de los viajes en el día de los habitantes de La Joya, Villa Club y Villa del Rey

Zona Trafico	Destino	Cantidad de Vehículos	%	%	DESTINO
0	No se moviliza	810	4,9%	4,9%	N.S.M.
1	GUASMO	33	0,2%	8,5%	SUR
2	GUASMO (PTO. MARÍTIMO)	41	0,2%		
3	GUASMO	455	2,8%		
4	GUASMO	63	0,4%		
7	LOS ESTEROS	303	1,8%		
8	FLORESTA	154	0,9%		
9	LA SAIBA	53	0,3%		
10	LA SAIBA	63	0,4%		
11	GUANGALA	4	0,0%		
13	CENTENARIO	11	0,1%		
16	SUR	127	0,8%		
17	SUR	96	0,6%		
18	CENTRO	1145	7,0%		
19	CENTRO	596	3,6%		
20	BELLAVISTA	69	0,4%	43,4%	NORTE
23	ATARAZANA	1174	7,1%		
24	URDESA	848	5,2%		
25	URDESA	465	2,8%		

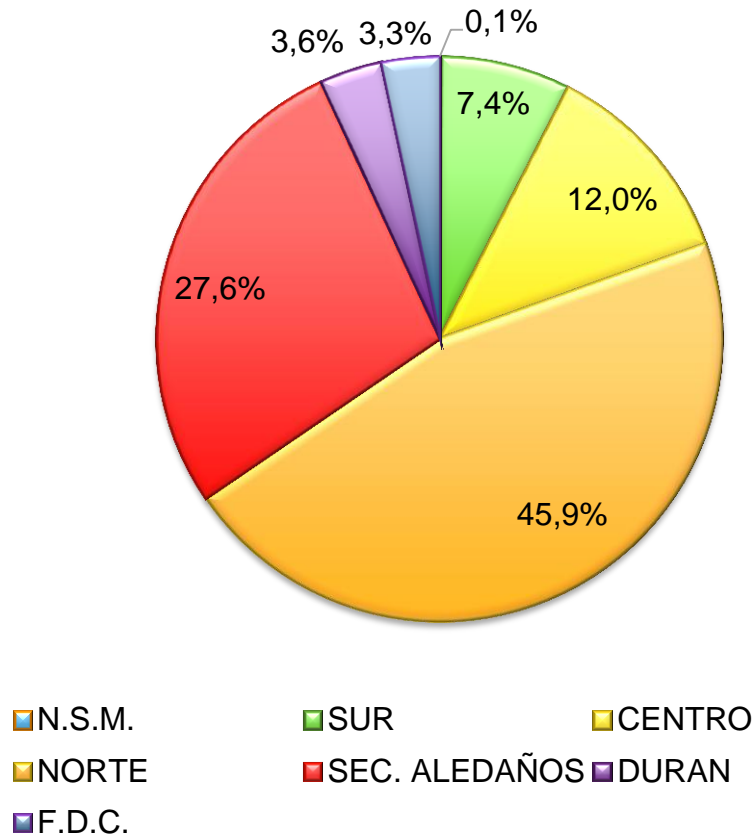
26	MIRAFLORES	173	1,1%		
27	LOS CEIBOS	107	0,7%		
30	LOS CEIBOS	42	0,3%		
31	MAPASINGUE	647	3,9%		
32	PROSPERINA	348	2,1%		
33	BASTIÓN POPULAR	85	0,5%		
34	GARZOTA	524	3,2%		
35	ALBORADA	199	1,2%		
36	ALBORADA	878	5,3%		
37	URDESA	725	4,4%		
38	URDESA	23	0,1%		
39	KENNEDY	72	0,4%		
40	ALBORADA	359	2,2%		
41	AEROPUERTO	204	1,2%		
42	GUAYACANES	19	0,1%		
43	SAUCES	101	0,6%		
44	SAUCES	23	0,1%		
45	VERGELES	53	0,3%		
46	PASCUALES	195	1,2%		
48	VÍA A LA COSTA	240	1,5%		
51	LA AURORA SECT. ALEDAÑOS	2424	14,7%	25,2%	SEC. ALEDAÑOS
52	PUNTILLA	1285	7,8%		
53	DURAN	499	3,0%	3,0%	DURAN
60	FUERA DE LA CIUDAD	720	4,4%	4,4%	F.D.C.
<b>TOTALES</b>		<b>16455</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	

Fuente: El autor





**Grafico 15.** Distribución de los destinos de los viajes en el día de los habitantes de La Joya, Villa Club y Villa del Rey



**Fuente:** El autor

La matriz Origen y Destino de los viajes en el día de los habitantes de La Joya, Villa Club y Villa del Rey se muestran en la Tabla 17.



## 5.2.2. EN LAS HORAS DE MÁXIMA DEMANDA DE VEHÍCULOS (6H30 – 8H30)

En las horas de más flujo de vehículos, de acuerdo a las encuestas solo el 0,1% de los habitantes no se moviliza, al igual que en el análisis durante el día, los que se mueven, siguen parámetros muy similares al análisis del día, la mayor parte de los que se mueven van hacia el norte de la ciudad de Guayaquil (45,9%), el 25,2% se dirigen a los alrededores de la Aurora (Puntilla o Samborondón), el 12% al Centro y Pericentro de Guayaquil, el 7,4% al Sur, y el 6,9% de los habitantes van Duran y las afueras de la ciudad.

**Tabla 18.** Distribución de los destinos de los viajes en las horas de máxima demanda de vehículos (6H30-8H30) de los habitantes de La Joya, Villa Club y Villa del Rey

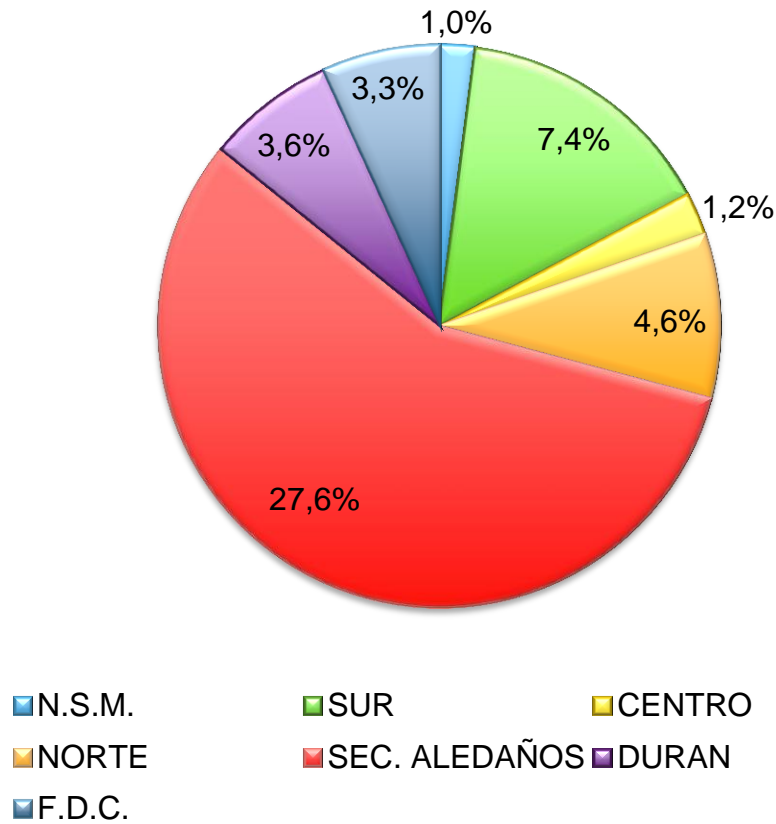
Zona Traffic o	Destino	Cantidad de Vehículos	%	%	Destino
0	No se moviliza	11	0,1%	0,1%	N.S.M.
1	GUASMO	13	0,1%	7,4%	SUR
2	GUASMO (PTO. MARÍTIMO)	41	0,5%		
3	GUASMO	190	2,2%		
4	GUASMO	13	0,2%		
7	LOS ESTEROS	77	0,9%		
8	FLORESTA	91	1,1%		
9	LA SAIBA	17	0,2%		
10	LA SAIBA	25	0,3%		
11	GUANGALA	4	0,0%		
13	CENTENARIO	11	0,1%		
16	SUR	104	1,2%		
17	SUR	48	0,6%		
18	CENTRO	596	6,9%		
19	CENTRO	439	5,1%		
20	BELLAVISTA	33	0,4%	45,9%	NORTE
23	ATARAZANA	696	8,1%		
24	URDESA	611	7,1%		
25	URDESA	203	2,4%		
26	MIRAFLORES	93	1,1%		

<b>27</b>	LOS CEIBOS	45	0,5%		
<b>30</b>	LOS CEIBOS	20	0,2%		
<b>31</b>	MAPASINGUE	308	3,6%		
<b>32</b>	PROSPERINA	273	3,2%		
<b>33</b>	BASTIÓN POPULAR	53	0,6%		
<b>34</b>	GARZOTA	256	3,0%		
<b>35</b>	ALBORADA	68	0,8%		
<b>36</b>	ALBORADA	500	5,8%		
<b>37</b>	URDESA	324	3,8%		
<b>38</b>	URDESA	23	0,3%		
<b>39</b>	KENNEDY	12	0,1%		
<b>40</b>	ALBORADA	203	2,4%		
<b>41</b>	AEROPUERTO	70	0,8%		
<b>42</b>	GUAYACANES	19	0,2%		
<b>43</b>	SAUCES	59	0,7%		
<b>44</b>	SAUCES	23	0,3%		
<b>45</b>	VERGELES	53	0,6%		
<b>46</b>	PASCUALES	104	1,2%		
<b>48</b>	VÍA A LA COSTA	188	2,2%		
<b>51</b>	LA AURORA SECT. ALEDAÑOS	1605	18,7%	27,6%	SEC. ALEDAÑOS
<b>52</b>	PUNTILLA	475	5,5%		
<b>53</b>	DURAN	311	3,6%	3,6%	DURAN
<b>60</b>	FUERA DE LA CIUDAD	286	3,3%	3,3%	F.D.C.
<b>TOTALES</b>		<b>8595</b>	100,0%	100,0%	

Fuente: El autor



**Grafico 16.** Distribución de los destinos de los viajes de 6H30-8H30 de los habitantes de La Joya, Villa Club y Villa del Rey



**Fuente:** El autor

La matriz Origen y Destino de los viajes de 6H30-8H30 de los habitantes de La Joya, Villa Club y Villa del Rey se muestran en la Tabla 19.







### 5.3 CONTEO DE TRÁFICO

Las horas de más concurrencia de vehículos en las tres urbanizaciones en la mañana se dieron de 6H30 a 8H30, en estas, el número de vehículos resultó entre el 9% y el 10% del total registrado en el día en las tres urbanizaciones, mientras que en la tarde, las horas en que se registraron más vehículos fue de 18H30 a 20H30, con un 15% de vehículos del 100% del día, valores que reflejan que se tiene un mismo destino, en este caso, la parroquia La Aurora.

**Tabla 20.** Resumen del conteo de tráfico de las urbanizaciones La Joya y Villa del Rey

ENTRADA				SALIDA			
Día	Nº Vehículos	Hora Pico	%	Día	Nº Vehículos	Hora Pico	%
1	17706	1684	10	1	13036	1976	15
2	17993	1711	10	2	13659	2060	15
3	17924	1681	9	3	13119	1943	15
<b>Promedio</b>	<b>17874</b>	<b>1692</b>	<b>9</b>	<b>Promedio</b>	<b>13271</b>	<b>1993</b>	<b>15</b>

Fuente: El autor

**Tabla 21.** Resumen del conteo de tráfico de la urbanización Villa Club

ENTRADA				SALIDA			
Día	Nº Vehículos	Hora Pico	%	Día	Nº Vehículos	Hora Pico	%
1	14779	1454	10	1	15633	2100	13
2	14208	1390	10	2	14305	2016	14
3	14133	1353	10	3	13650	1938	14
<b>Promedio</b>	<b>14373</b>	<b>1399</b>	<b>10</b>	<b>Promedio</b>	<b>14529</b>	<b>2018</b>	<b>14</b>

Fuente: El autor

## **CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES**

### **6.1 CONCLUSIONES**

Los resultados del censo del estudio origen-destino de las urbanizaciones La Joya, Villa Club y Villa del Rey, permitió conocer las características de los habitantes, edad y ocupación, donde el 3% son niños menores de 5 años y el 97% están por encima de esta edad, resultando la edad promedio 33 años (4 años mayor al promedio de la provincia del Guayas según INEC). En la ocupación se determinó que el 65% de los habitantes trabajan, el 20% estudia, el 8% trabaja y estudia y el 7% son desocupados, tiene en promedio 2,32 habitantes por vivienda, por lo que se puede afirmar que las familias de las urbanizaciones son pequeñas y la mayoría de los miembros son ocupados.

En general las personas que se movilizan viajan como mínimo dos veces al día, y el 5% no se movilizan, por lo que el índice de movilidad es 1,9 valor algo mayor que el determinado en el estudio realizado en Guayaquil para la MIMG en el año 2004 que resultó de 1,7, considerando que el tiempo promedio de viaje de los que se movilizan es 1 hora 57 minutos, la distribución de la movilidad promedio es en vehículos privados, el 63.7% del total global, le sigue la modalidad definida como transporte internos, con el 15%, este porcentaje termina como parte del transporte público, el transporte escolar con el 9%, transporte público con el 6%, en taxi 4%, en motos el 0,6%, camionetas de alquiler 0,6% las que también se convertirán en transporte público, bicicletas y a pie tiene valores de alrededor del 1%, lo que en resumen significa que la composición de movilidad es el 64% en vehículos privados y motos, 31% transporte público (transporte interno + público + escolar + camionetas), taxis 4%, y a pie y bicicleta el 1%.

Considerando que hay 533 familias y 660 vehículos el número de vehículos por familia es 1,24, lo que implica que todas las familias tienen por lo menos un vehículo, condición obligada dada la distancia hacia los lugares de trabajo y de servicio, de acuerdo con el total de personas que usan el

automóvil familiar para movilizarse (791) y relacionado con el número de vehículos existentes (660) nos refleja que el número de pasajeros por vehículo privado es 1,2,

Se determinó que el 5% de los habitantes no salen de sus casas, y del 100% de los que se mueven, el 70% de las personas se dirigen hacia el otro lado del Rio Daule (Guayaquil), el 25% se quedan en el sector La Puntilla y Samborondón y el 5% restante cruzan el río Babahoyo.

Agrupando la movilidad de las personas se determinó que los movimientos hacia el centro y sur de la ciudad de Guayaquil suman el 19,1%, que son las personas que cruzan el puente de la unidad nacional, el 43,4 % de los movimientos se realizan hacia las ciudadelas Kennedy, Alborada, Samanes, Sauces, Vergeles, Urdesa, Av. Narcisa de Jesús, Guayacanes, entre otras; estas requieren de una rápida conexión con Guayaquil por medio de un puente intermedio ya que actualmente están utilizando el puente Vicente Rocafuerte, que conecta la Aurora con Pascuales o tienen que utilizar el Puente de la Unidad Nacional que conecta Samborondón con Guayaquil, este porcentaje de movilidad nos ratifica que la construcción de otros puentes sobre el Rio Daule facilitará el movimiento de los usuarios del sector de la Aurora entre otros. Otro grupo de personas, el 15%, se movilizan internamente en la Aurora, los usuarios que usan el puente de Pascuales (Vicente Rocafuerte) son los que tienen destino Pascuales (1,2%) y el sector de la Vía a la Costa (1,5%); hacia el cantón Duran se dirigen el 3,9% y fuera de la ciudad cruzando el rio Babahoyo el 4,4%.

Del conteo de tráfico realizado para los usuarios que salen de las ciudadelas se obtuvo que las horas de máxima demanda de vehículos están en un rango de 6 h 30 a 8 h 30, y que el porcentaje de vehículos en esas horas correspondía al 10% en la entrada, mientras que el de la salida es de 18 h 30 a 20 h 30 es el 15 % del total, esto demuestra que los movimientos de los usuarios se dan mayoritariamente en las tardes al ingreso de las ciudadelas.

Si bien es cierto que los conteos y análisis realizados son para los residentes de la ciudadela, pero la actividad de estas urbanizaciones no es sólo la residencia de la gente, sino que también atrae actividades económicas por la construcción. Actualmente las tres urbanizaciones tienen el 70% del proyecto construido, aún falta el 30% y una vez que se termine de construir prácticamente se duplicará el volumen de las demandas de los movimientos, en los próximos años cuando se termine la construcción de todas las viviendas, la demanda de buses utilizados por el personal de construcción se reducirá significativamente sin embargo, hay otros proyectos de movilidad que se van a desarrollar para satisfacer las necesidades de esta parte de la población debido a la lejanía con la ciudad.

El desarrollo de estas urbanizaciones presenta características de países de primer mundo, ciudadelas de baja densidad, servicios distantes, escaso servicio de transporte público, donde para movilizarse se requiere de transporte privado y de no atenderse a este sector con mejores infraestructuras será cada vez más difícil su movilización.

## **ANEXOS**

## **ANEXO 1. FORMATO DE ENCUESTA DOMICILIARIA**







**ANEXO 2. ESTUDIO DE CONTEO DE TRÁFICO  
INGRESO Y SALIDA URB. LA JOYA VILLA DEL REY Y  
VILLA CLUB.  
DÍAS 16,17,18 DE JUNIO DEL 2014.**

















































































## **BIBLIOGRAFÍA**

CEPIS/OPS - Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente / Organización Panamericana de la Salud (2005). Hojas de Divulgación Técnica.

ESPOL – Escuela Politécnica del Litoral (2007). Informe Sísmico.

Federico von Buchwald (2009). Tesis de Maestría Impactos ambientales producidos por los lixiviados generados por los residuos del Cantón Samborondón.

G.A.D Daule – Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Daule, Dirección de Urbanismo, Avalúos y Catastros, Dirección de Ordenamiento e Infraestructura Territorial (2014).

INAMHI – Instituto Nacional de Meteorología (2006).

INEC – Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2010).

Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (1990). Catálogo de Terremotos del Ecuador.

