



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE
CARERA: INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

TEMA:

**ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE DE
LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
(ESPOCH).**

AUTOR:

ANGEL JOSUE MOÍNA MERINO

Riobamba - Ecuador

2017

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL

Certificamos que el presente trabajo de titulación, ha sido desarrollado por el Sr. ANGEL JOSUE MOÍNA MERINO, cumple con las normas de investigación científica y una vez analizado su contenido, se autoriza su presentación.

ING. FRANCISCO X. BRAVO C.
DIRECTOR

ING. CATHERINE CAPELO B.
MIEMBRO

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, ANGEL JOSUE MOÍNA MERINO, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente, están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 07 de Marzo del 2017

Angel Josue Moína Merino
CC: 060457335-2

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación primeramente le dedico a Dios, por haberme brindado fortaleza, sabiduría, entendimiento, en cada paso académico que he realizado en mi carrera universitaria y en mi vida personal, al permitir que se haya hecho posible la conclusión del presente trabajo de titulación.

A mis Familiares, especialmente a mi Mamá, Papá y Abuelitos que siempre me han dado palabras de aliento y ánimo para que no desmaye mi espíritu y no me rinda en medio del camino educativo emprendido.

Al personal del CIADES de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, que con su eficiencia y eficacia hacen lo posible para ayudarnos con la agilización de los trámites pertinentes en cada proceso académico

“La constancia hace el triunfo”

AGRADECIMIENTO

Primero y antes que nada, dar gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a mis Abuelitos, Madre y Padre que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis docentes de la ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE, quienes con sus consejos oportunos, me permitieron demostrarles, que con esfuerzo y sacrificio se pueden alcanzar las metas.

Al Tribunal de Trabajo de Titulación, de manera especial al Ing. FRANCISCO BRAVO, Director de este trabajo por la inmensa ayuda y profesionalismo que me impartieron, por su guía que ha hecho posible la culminación del Trabajo de Titulación y de igual manera a la Ing. CATHERINE CAPELO, miembro del Trabajo de Titulación.

ÍNDICE GENERAL

Portada	i
Certificación Del Tribunal	ii
Declaración De Autenticidad	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento.....	v
Índice General.....	vi
Índice De Tablas.....	ix
Índice De Gráficos	x
Índice De Ilustraciones	xii
Índice De Anexos	xiii
Resumen	xiv
Abstract	xv
Introducción	1
CAPITULO I: EL PROBLEMA	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1.1 Formulación Del Problema.....	4
1.1.2 Delimitación Del Problema	4
1.1.3 Ubicación Del Problema	4
1.1.4 Objeto De La Investigación	4
1.1.5 Campo De Acción.....	4
1.2 JUSTIFICACIÓN	5
1.3 OBJETIVOS.....	6
1.3.1 Objetivo General	6
1.3.2 Objetivos Específicos	6
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	7
2.1.1 Antecedentes Históricos.....	13
2.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	17
2.2.1 Constitución De La República Del Ecuador	17
2.2.2 Ley Orgánica De Educación Superior.....	18
2.2.3 Estatuto Politécnico	18

2.2.4	Reglamento Académico De La Espoch.....	19
2.3	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	19
2.3.1	Actualización Del Plan De Movilidad Sostenible	19
2.3.2	Plan De Movilidad Sostenible.....	20
2.3.3	Enfoque Del Plan De Movilidad Sostenible.....	22
2.3.4	Plataformas De Visibilización.....	24
2.3.5	Control De Acceso Vehicular De La Espoch.....	24
2.3.6	Control De Acceso Vehicular.....	25
2.3.7	Control Biométrico	26
2.3.8	Norma Iso 39001.....	27
2.3.9	Optimización Del Transporte Público Institucional	28
2.3.10	Transporte: Escolar O Institucional.....	28
2.3.11	Optimización Del Transporte Público:.....	29
2.3.12	Sistema De Transporte	30
2.3.13	Oferta Y Demanda	31
2.3.14	Servicio De Transporte Público De La Espoch	33
2.3.15	Diseño De Estacionamientos.....	35
2.3.16	Normas Técnicas Para El Diseño De Estacionamientos.....	35
2.3.17	Tipos De Estacionamiento	37
2.3.18	Diseño De Estacionamientos.....	38
2.3.19	Sistema Carpooling O Coche Compartido/Automóvil Compartido Y El Carsharing O Coche Multiusuario.....	42
2.4	VOCABULARIO TÉCNICO.....	45
2.5	HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER.....	48
2.5.1	Hipótesis General.....	48
2.5.2	Hipótesis Específica.....	48
2.5.3	Idea A Defender	48
2.5.4	Variable Independiente	48
2.5.5	Variables Dependientes.....	48
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO, DIAGNÓSTICO DE LA INVESTIGACIÓN		49
3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	49
3.2	MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	49

3.3	DIAGNÓSTICO: CONTROL DE ACCESO VEHICULAR	50
3.4	DIAGNÓSTICO: TRANSPORTE PÚBLICO INSTITUCIONAL	73
3.5	DIAGNÓSTICO: ESTACIONAMIENTOS	81
	CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO	86
4.1	TÍTULO DE LA PROPUESTA 1: IMPLEMENTACIÓN DEL CONTROL DE ACCESO VEHICULAR AUTOMATIZADO.	86
4.1.1	Antecedentes.....	86
4.1.2	Justificación	88
4.1.3	Objetivo Estratégico	88
4.1.4	Propuesta De Ruta Y Ordenamiento De Tránsito Para Viajes Temporales Particulares Y Comerciales En La Espoch	89
4.1.5	Estrategia/Modelo Operativo De La Propuesta	91
4.2	TÍTULO DE LA PROPUESTA 2: IMPLEMENTACIÓN DEL SIU O SIC “SISTEMA DE INFORMACIÓN AL USUARIO/CLIENTE” AL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO INSTITUCIONAL.	92
4.2.1	Antecedentes.....	92
4.2.2	Justificación	95
4.2.3	Objetivo Estratégico	95
4.2.4	Programación Del Transporte Público Estudiantil En Hora Pico.....	95
4.2.5	Estrategia/Modelo Operativo De La Propuesta	97
4.3	TÍTULO DE LA PROPUESTA 3: LANZAMIENTO DEL SISTEMA AUTO COMPARTIDO O CARPOOLING	98
4.3.1	Antecedentes.....	98
4.3.2	Justificación	99
4.3.3	Objetivo Estratégico	100
4.3.4	Política General Para La Tarifación De Estacionamientos	100
4.3.5	Estrategia/Modelo Operativo De La Propuesta	102
	CONCLUSIONES	103
	RECOMENDACIONES	104
	BIBLIOGRAFÍA.....	105
	ANEXOS	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Oferta De Educación Superior De La Espoch	15
Tabla 2:	Unidad Gestión De Transporte Espoch	16
Tabla 3:	Capacidad Operativa Del Transporte Público De La Espoch.....	33
Tabla 4:	Diseño De Estacionamientos Por M2 Construidos	37
Tabla 5:	Anchos De Pasillos De Circulación	37
Tabla 6:	Denominación De Accesos De La Espoch.....	50
Tabla 7:	Partición Modal Entrada Principal Av. Pedro V. Maldonado (Acceso Código 1) Día 1.....	52
Tabla 8:	Aplicación De Metodología De Teoría De Colas M/M/S En La Entrada Principal Av. Pedro V. Maldonado (Acceso Código 1) Día 1.....	54
Tabla 9:	Partición Modal Entrada Principal Av. Pedro V. Maldonado (Acceso Código 1) Día 2.....	55
Tabla 10:	Aplicación De Metodología De Teoría De Colas M/M/S En La Entrada Principal Av. Pedro V. Maldonado (Acceso Código 1) Día 2.....	57
Tabla 11:	Partición Modal Entrada Posterior Av. Canónigo Ramos (Acceso Código 2) Día 1.....	58
Tabla 12:	Aplicación De Metodología De Teoría De Colas M/M/S En La Entrada Posterior Av. Canónigo Ramos (Acceso Código 2) Día 1	59
Tabla 13:	Partición Modal Entrada Posterior Av. Canónigo Ramos (Acceso Código 2) Día 2.....	60
Tabla 14:	Aplicación De Metodología De Teoría De Colas M/M/S En La Entrada Posterior Av. Canónigo Ramos (Acceso Código 2) Día 2.....	62
Tabla 15:	Partición Modal Entrada Nueva Av. Milton Reyes (Acceso Código 3) Día 1	63
Tabla 16:	Aplicación De Metodología De Teoría De Colas M/M/S En La Entrada Nueva Av. Milton Reyes (Acceso Código 3) Día 1	65
Tabla 17:	Partición Modal Entrada Nueva Av. Milton Reyes (Acceso Código 3) Día 2	66
Tabla 18:	Aplicación De Metodología De Teoría De Colas M/M/S En La Entrada Nueva Av. Milton Reyes (Acceso Código 3) Día 2.....	68
Tabla 19:	Circuito Y Paradas Del Transporte Público Institucional: Ida Y Vuelta	73

Tabla 20:	Recorridos Del Transporte Público Institucional	75
Tabla 21:	Características De La Flota Vehicular Para El Transporte Público Institucional	75
Tabla 23:	Total N° De Estacionamientos De La Espoch	81
Tabla 24:	Tasa De Crecimiento Del Parque Automotor Vs La Tasa De Rotación Vehicular En La Espoch	81
Tabla 22:	Diagnóstico Estacionamientos De La Espoch	82
Tabla 25:	Ruta Y Paradas Para El Transporte Temporal Particular Y Comercial ..	90
Tabla 26:	Estrategia Propuesta Control De Acceso Vehicular Automatizado	91
Tabla 27:	Hora Pico Y Horario De Clases De La Espoch	96
Tabla 28:	Propuesta Para Frecuencias De Los Circuitos Actuales En Horas Pico ..	97
Tabla 29:	Estrategia Propuesta Sistema De Información Al Usuario	97
Tabla 30:	Promedio En Horas De Permanencia De La Población De La Espoch .	101
Tabla 31:	Estrategia Propuesta Del Sistema Carpooling.....	102
Tabla 32:	Cronograma De Actividades	112
Tabla 33:	Horario Laboral De La Espoch.....	119

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1:	Partición Modal Entrada Principal Av. Pedro V. Maldonado (Acceso Código 1) Día 1	52
Gráfico 2:	Tasa De Llegada Vs Tasa De Servicio Máximo Día 1 E1	53
Gráfico 3:	N° De Servidores Y Tiempo Promedio De Servicio D1 E1.....	53
Gráfico 4:	Partición Modal Entrada Principal Av. Pedro V. Maldonado (Acceso Código 1) Día 2.....	55
Gráfico 5:	Tasa De Llegada Vs Tasa De Servicio Máximo Día 2 E1	56
Gráfico 6:	N° De Servidores Y Tiempo Promedio De Servicio D2 E1	56
Gráfico 7:	Partición Modal Entrada Posterior Av. Canónigo Ramos (Acceso Código 2) Día 1	58
Gráfico 8:	Tasa De Llegada Vs Tasa De Servicio Máximo Día 1 E2	58
Gráfico 9:	N° De Servidores Y Tiempo Promedio De Servicio D1 E2	59
Gráfico 10:	Partición Modal Entrada Posterior Av. Canónigo Ramos (Acceso Código 2) Día 2.....	60

Gráfico 11:	Tasa De Llegada Vs Tasa De Servicio Máximo Día 2 E2	61
Gráfico 12:	N° De Servidores Y Tiempo Promedio De Servicio D2 E2	62
Gráfico 13:	Partición Modal Entrada Nueva Av. Milton Reyes (Acceso Código 3) Día 1	63
Gráfico 14:	Tasa De Llegada Vs Tasa De Servicio Máximo Día 1 E3	64
Gráfico 15:	N° De Servidores Y Tiempo Promedio De Servicio D1 E3	64
Gráfico 16:	Partición Modal Entrada Nueva Av. Milton Reyes (Acceso Código 3) Día 2	66
Gráfico 17:	Tasa De Llegada Vs Tasa De Servicio Máximo Día 2 E3	67
Gráfico 18:	N° De Servidores Y Tiempo Promedio De Servicio D2 E3	67
Gráfico 19:	Origen De Viajes En La Espoch.....	69
Gráfico 20:	Grafica Comparativa Entre Accesos Totales De La Población Vs Accesos En Vehículos Particulares Y Comerciales Según Aforo Vehicular Y Encuestas Realizadas.....	70
Gráfico 21:	Grafica Comparativa Entre Medio De Transporte Motorizado Que Accesa A La Espoch Según Encuesta Vs Medio De Transporte Motorizado Que Accesa A La Espoch Según Aforo	71
Gráfico 22:	Aceptabilidad Del Control Vehicular Automatizado.....	72
Gráfico 23:	Medio De Transporte Utilizado Para Llegar A La Espoch	76
Gráfico 24:	Tipo De Vehículo Que Transita En La Espoch	76
Gráfico 25:	Medio De Transporte Para Movilizarse En La Espoch	77
Gráfico 26:	N° De Viajes Realizados En La Espoch	77
Gráfico 27:	Motivo De Viaje En La Espoch.....	78
Gráfico 28:	Uso Del Servicio De Transporte Público Interno Estudiantil De La Espoch.....	78
Gráfico 29:	Tiempo De Espera Del Transporte Público Interno Estudiantil Espoch .	79
Gráfico 30:	Motivo De Viaje Fuera De La Espoch.....	79
Gráfico 31:	Destino De Viajes En La Espoch.....	80
Gráfico 32:	Modalidades Motorizadas De La Espoch.....	84
Gráfico 33:	Lugar Donde Estaciona Su Vehículo	85

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Movilidad Sostenible	24
Ilustración 2: Control De Acceso Vehicular Automatizado.....	25
Ilustración 3: Control Biométrico.....	27
Ilustración 4: Perspectiva Iso 39001	28
Ilustración 5: Frecuencias Transporte Público De La Espoch.....	33
Ilustración 6: Pms Ruta 1de Transporte Público	34
Ilustración 7: Pms Ruta 2 De Transporte Público	34
Ilustración 8: Factor De Corrección Por Estacionamiento	36
Ilustración 9: Diseño De Estacionamientos Autos Grandes.....	38
Ilustración 10:Diseño De Estacionamientos Autos Chicos	39
Ilustración 11:Plazas De Estacionamiento Reservadas Dispuestas En Diagonal A La Acera Y Con Acceso Compartido.....	39
Ilustración 12:Plazas De Estacionamiento Reservadas Dispuestas En Perpendicular A La Acera Y Con Acceso Compartido.....	40
Ilustración 13:Sistema De Parqueadero Inteligente	41
Ilustración 14:Carro Compartido.....	44
Ilustración 15:Accesos De La Espoch.....	51
Ilustración 16:Circuito Y Paradas Del Transporte Público Institucional: Ida Y Vuelta	74
Ilustración 17:Distribución De Estacionamientos Motorizados Disponibles En La Espoch.....	85
Ilustración 18:Tecnología Rfid.....	87
Ilustración 19:Software De Reconocimiento De Matriculas.....	87
Ilustración 20:Vista Del Funcionamiento De La Tecnología Rfid En Accesos De La Espoch	88
Ilustración 21:Ruta Alternativa: Tránsito Temporal Particular Y Comercial	89
Ilustración 22:Estructura De La Información Recogida Para Crear Una Base De Datos Y Mantener Una Gestión Interna	93
Ilustración 23:Estructura Del Sistema De Información Al Usuario.....	94

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1:	Modelo De Encuesta (Pms).....	108
Anexo 2 :	Ficha De Análisis De Aforo Vehicular (En Periodos De 15 Min) En Horas Pico	110
Anexo 3:	Diagnóstico Estacionamientos	111
Anexo 4 :	Cronograma De Actividades	112
Anexo 5 :	Cálculo De La Instalación Del Sistema De Control De Acceso Vehicular (Rfid)	113
Anexo 6:	Recorridos Internos Del Transporte Público Interno Estudiantil De La Espoch	117
Anexo 7:	Horario Laboral De La Espoch	119
Anexo 8:	Talento Humano De La Espoch	119
Anexo 9:	Población Total De La Espoch.....	120
Anexo 10:	Inventario De Vehículos De La Espoch.....	128
Anexo 11:	Fotografías De La Espoch	131

RESUMEN

La Actualización del Plan de Movilidad Sostenible de la ESPOCH, tiene como finalidad ser una herramienta que permita promover el desarrollo de la institución referente al sistema de movilidad sostenible a nivel regional y nacional. Mediante las herramientas de investigación, se hizo posible la aplicación de métodos y técnicas que permitió identificar las características de viaje dentro de la institución bajo las distintas modalidades del transporte del tipo motorizado y no motorizado, porcentajes que afectan a la ocupación de espacio físico y operación del transporte público de la institución. Finalmente se estructuró propuestas específicas para cada área de estudio. Mediante un proceso analítico queda plasmada como propuesta la creación de una ruta alterna para el transporte motorizado con el fin de dar facilidad al Control de Acceso Vehicular y la Optimización del Transporte Público de la ESPOCH, impulsando el desarrollo de su gestión mediante el cálculo de su intervalo en horas pico y en lo referente al uso de espacio público se recomienda aplicar la estrategia auto compartido o Carpooling. Concluyendo se puede afirmar que la presente investigación, revela que el sistema de actividades sobre movilidad con mayor tendencia se efectúa dentro de la institución bajo la modalidad “a pie” con el 78%, siendo este indicador propicio para optimizar el transporte público interno que se brinda. A demás se recomienda la implementación de nuevas tecnologías para el control de acceso vehicular, ya que es una herramienta que incorpora la evaluación del tránsito y seguridad vial.

Palabras Claves: PLAN DE MOVILIDAD. MOVILIDAD SOSTENIBLE. ACCESO VEHICULAR. OPTIMIZACIÓN. ESTACIONAMIENTOS. TRANSPORTE PÚBLICO INTERNO.

**ING. FRANCISCO BRAVO CALDERÓN
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

ABSTRACT

The Update of the Plan of Sustainable Mobility of the ESPOCH, it takes as a purpose to be a tool that allows to promote the development of the institution regarding the sustainable system of mobility at regional and national level. Using the tools of research, the application of methods and techniques that allowed identifying the characteristics of trip was possible within the institution under the different modalities of type motorized and non-motorized transport, percentages that affect the occupation of physical space and operation of public transport in the institution. Finally was a structured proposal specific to each area of study. Through an analytical process was captured as proposed the creation of an alternative routing of public transport in the ESPOCH, promoting the development of their management through the calculation of their interval in rush hour and in relation to the use of public space is recommended to apply strategy car sharing or Carpooling. Concluding it is possible to affirm that the present research reveals that the system of activities on mobility with greater trend is made within the institution low mode "to foot with the 78%, being this indicator conducive to optimize the internal public transport that is offered. In addition the implementation of new technologies is recommended for the control of transport access, since it is a tool that incorporates the evaluation of transit and road safety.

KEY WORDS: MOBILITY PLAN. SUSTAINABLE MOBILITY. VEHICULAR ACCESS. OPTIMIZATION. PARKING LOTS. TRANSPORT PUBLIC INTERNAL.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la mayor parte de ciudades, instituciones de educación superior con áreas físicas extensas reconocen la importancia de un plan de movilidad sostenible para su crecimiento ordenado y bienestar a largo plazo se ha demostrado que si los encargados de la administración y gestión de transporte definen eficientemente la misión de su institución, éstos estarán en mejores condiciones de prestar sus servicios de movilidad en dar dirección y orientación a sus actividades con calidad, por lo tanto, el éxito de las instituciones en cuanto a solucionar sus problemas del transporte dependen de que tan acertadas sean las decisiones que sus administradores tomen en el presente en base a estudios y proyectos que se centre en aminorar los problemas crecientes del tráfico y transporte.

Además el estudio se realizó con la finalidad de mantener una adecuada planificación institucional, la misma que establece los procedimientos y políticas regulatorias para el diseño de estacionamientos disponibles y la proyección de su demanda, cumpliendo con las disposiciones del Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE) 004 de las normas del Instituto de Nacional Ecuatoriano de Normalización (INEN).

La Actualización del Plan de Movilidad Sostenible (PMS), es una herramienta importante para toda empresa e institución pública o privada, porque permite planificar las actividades y pronosticar las necesidades de movilidad futuras; evaluando los hechos de tráfico y transporte pasados, presentes y futuros. La gestión realizada servirá como herramienta para la correcta planificación y organización del uso del suelo por parte de los vehículos particulares dentro de la institución, ya que podrá adoptar esta propuesta para desempeñar un mejor manejo de los estacionamientos existentes; y así se mejorar la toma de decisiones presentes y futuras, para la contribución del crecimiento institucional.

El presente trabajo tiene una distribución de cuatro capítulos; en el primero se encuentra el planteamiento, formulación, justificación del problema, objetivo general y objetivos específicos.

A continuación se muestra el desarrollo del trabajo de investigación realizado:

En el Capítulo I, denominado el Planteamiento del Problema, se hace referencia al problema de investigación, de manera contextual y resumida el problema de acuerdo al enfoque macro, meso y micro, analizando desde sus orígenes hasta llegar a plantear una posible solución, tomando en cuenta la importancia, justificación y el procedimiento a seguir en base a un objetivo general y otros específicos.

En el Capítulo II, se presenta el Marco Teórico requerido para el desarrollo de la parte teórica y conceptual, en este caso referida a revisión de documentación e información bibliográfica, el uso de la herramienta de internet relacionada con los estudios de movilidad realizado y aplicado a las ciudades e instituciones.

En el Capítulo III, se presenta el Diagnóstico y Diseño Metodológico requerido para el desarrollo de la investigación u objeto de estudio, en este caso referida a la metodología a utilizar y se presentan los resultados, obtenidos del desarrollo de la investigación, que para este caso sería el estudio aplicado.

En el Capítulo IV, se presenta el Marco Propositivo, donde se despliegan propuestas que servirán de ayuda para solucionar los problemas relacionados a la gestión del transporte, encontrados mediante la investigación Administrativa/Técnica.

Finalmente las correspondientes Conclusiones, Recomendaciones, Referencias Bibliográficas y Anexos respectivamente.

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo pertenece al sistema de educación superior, cuenta con 1540 servidores politécnicos y con 14321 estudiantes pertenecientes a la instalación matriz ubicada en la ciudad de Riobamba provincia de Chimborazo-Ecuador, en dicha ubicación se cuenta con 119,5 hectáreas de terreno. La magnitud de actividades que se desarrolla diariamente dentro de este espacio físico, genera una gran masa crítica de actividades desarrolladas por las personas, en horas pico, ocasionando una ocupación desordenada del espacio físico y mal uso del suelo.

Otro de los problemas evidentes es la informalidad por parte de los estudiantes, docentes, autoridades, trabajadores politécnicos, particulares y taxistas, que hacen uso del vehículo para movilizarse dentro de la institución, ocasionando una grave congestión en horas pico y malestar general en cuanto a los tiempos de traslado al momento de ingreso y salida de personas en las instalaciones de la ESPOCH. El arribo de un excesivo número de vehículos a la institución genera una gran ocupación de estacionamientos limitados, reprimiendo el desarrollo normal de actividades del entorno politécnico, a más de presentar una mala imagen a la institución debido al desorden ocasionado por este hecho evidente.

La ausencia de control del ingreso y salida de vehículos, sumada al diseño arcaico de las entradas principales de la institución, ocasiona pérdidas de tiempo en su traslado, debido a la presencia de obstáculos en la vía, denominados “reductores de velocidad”, esto dificulta que las personas en sus distintos medios de transporte logren llegar, en su brevedad posible, a sus destinos finales para desempeñar sus funciones en la ESPOCH.

Otra problemática existente es la invasión de carril de ciclo vías, que esta visiblemente pintadas en ciertas áreas viales de la institución, no se respeta y son irrumpidas por el estacionamiento de diferentes tipos de vehículos, otra de las causas, se debe al desinterés de comunicación por parte de las autoridades, lo que genera desconocimiento de los estudiantes de la existencia del espacio físico establecido, para la circulación de transporte no motorizado dentro de la ESPOCH.

El servicio de transporte público de la institución es deficiente, parte de esta problemática se debe a la falta de información y una planificación de rutas y frecuencias, tomando en cuenta, que el modelo de operación se debe orientar a los horarios de clases de cada facultad, cambios de hora, y en horas pico, donde la mayoría de personas que desempeña funciones en la institución presencia mayor demanda de este transporte, Desconocimiento de los servicios de transporte existente

1.1.1 Formulación del Problema

¿Cómo influye la Actualización del Plan de Movilidad Sostenible (PMS), en los estacionamientos, transporte público institucional y en el control de acceso vehicular de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH)?.

1.1.2 Delimitación del Problema

El presente trabajo de investigación tiene una delimitación espacial en cuanto a características específicas como: control de acceso vehicular, optimización del transporte público institucional y estacionamientos. Variables específicas de todas las versátiles que contempla un Plan de Movilidad.

1.1.3 Ubicación del Problema

Instalaciones institucionales de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) con sede central en la ciudad de Riobamba.

1.1.4 Objeto de la Investigación

Diseño y Planificación de Sistemas de Transporte

1.1.5 Campo de Acción

Gestión De Transporte.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El realizar una actualización al plan de movilidad sostenible de la ESPOCH es de gran importancia debido a los grandes cambios causados por la aplicación de políticas de estado, implementadas al sector educacional y externalidades urbanas, dicho reajuste hace necesario evaluar la realidad de movilidad de la institución politécnica, para generar un desarrollo institucional equilibrado, competitivo y accesible en sus distintas formas y maneras de movilizarse de manera más ordenada.

Es trascendental evaluar el rendimiento que tiene las entradas principales de la institución, puesto que, estas son un punto crítico desligada por su limitada planificación desencadenan un aumento de tiempos de traslado de las personas en su momento de arribo, hacia sus actividades dentro de la institución a través de los diferentes tipos de vehículos.

En la institución se puede aminorar la congestión vehicular producida por la inexactitud de una planificación del uso de suelo, a través de técnicas de gestión de transporte aplicables, a través de un sistema de estacionamientos acorde a la demanda actual del servicio, considerando el parque automotor actual y sin dejar a un lado la importancia que tiene el incentivar el uso de transporte compartido.

La presente investigación pretende contemplar la optimización del servicio de transporte colectivo dentro de la institución, para así reformar aspectos en su funcionamiento, tomando en consideración las horas de mayor demanda y horarios de clases, para así reajustar las rutas y frecuencias de este servicio con datos actualizados.

La investigación también trata de afianzar la seguridad vial tanto, para peatones como para el flujo vehicular, en base al análisis de necesidad de posibles pasos peatonales, señalización y rediseño de aceras en sitios estratégicos de la institución, para de esta manera lograr una mayor integración de actividades, posibilitando una mayor accesibilidad para hacer una politécnica con mayor inclusión social.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Actualizar el Plan de Movilidad Sostenible (PMS), de la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo (ESPOCH).

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Evaluar el flujo vehicular en las entradas principales de la ESPOCH para proponer mejoras al control de acceso institucional.
2. Obtener información de movilidad de la comunidad politécnica para optimizar el transporte público institucional, considerando los horarios de clase y horas pico de mayor demanda.
3. Analizar la capacidad actual de los estacionamientos de la ESPOCH, para proponer soluciones que mermen el uso de vehículos motorizados, a través del sistema automóvil-compartido.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

La presente investigación tiene como antecedente investigativo a nivel internacional la Fundación de Movilidad del Gobierno Español en lo referente a la implantación de guías de movilidad sostenible, para la empresa responsable, un estudio realizado para el país español sugiere lo siguiente.

FUNDACIÓN MOVILIDAD (2009) menciona que:

La movilidad sostenible y la empresa; La Movilidad Sostenible es un desafío que apela no sólo a las políticas públicas sino a la actuación de las empresas. Todos los días millones de personas tienen que llegar hasta su puesto de trabajo desplazándose desde su domicilio hasta éste, así como moverse dentro de las ciudades o entre localidades cercanas para acceder a servicios diversos, desde banca hasta alimentación o educación, para realizar gestiones o compras.

Gran parte de los desplazamientos que se realizan dentro y fuera de nuestras ciudades son consecuencia, en primer lugar, de dónde se encuentran nuestro lugar de trabajo, del horario y de la jornada laboral, seguido muy de cerca de dónde se sitúan los centros educativos y los establecimientos comerciales y, en segundo lugar, las posibilidades de ocio o esparcimiento.

Tanto los empleos como los servicios son en su mayoría, no lo olvidemos, de carácter privado por lo que si queremos promover la Movilidad Sostenible de modo eficaz, las empresas no son nunca un mero agente secundario, meras receptoras o cumplidoras de leyes, sino actores principales de las empresas y no sólo de las administraciones, depende el tipo de ciudad y entorno que configuramos entre todos para vivir y trabajar, para el ocio y las relaciones sociales. (p. 22).

Es evidente que en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se refleja igualdad o correlación en cuanto a la cita antes mencionada, tomando como referencia que para la realización o desarrollo de actividades se requiere rigurosamente que exista movilidad en algún medio de transporte prestado por alguna compañía pública o privada auto

Financiada o financiada institucionalmente para que la misma pueda operar con normalidad tomando en consideración que, para que exista la sostenibilidad debe ser orientada a los sistemas de transporte masivo-públicos y de transporte no motorizado como son las bicicletas.

En otra cita textual de FUNDACIÓN MOVILIDAD (2009) indica lo siguiente:

El parque Nacional de Vehículos, en una estimación de la Dirección General de Tráfico (DGT), realizada en enero del 2009, ascendió en 2008 a 31040000 unidades, es decir un 2,4% más que en 2007, cuyas cifras confirmadas eran de 30318457 vehículos. El número de motocicletas es el que más ha aumentado en 2007 (2,3millones) superando por tercer año consecutivo el 12% de incremento respecto al año anterior, como opción modal eficiente se recomienda los beneficios del uso de la bicicleta pueden suponer una solución a varios de los problemas más acuciantes para el consumo de energía y el medio ambiente en las ciudades, el coche compartido, el uso del autobús urbano. (p.94).

Aparte de los beneficios concluidos por la fundación de movilidad del Gobierno Español, cabe mencionar que estos medios de transporte interconectados y combinados generan costes de transporte económico y a menor tiempo de desplazamiento. Sus beneficios se mejoran aún más al existir una política integral de Intermodalidad, es decir que un medio de transporte público o el que fuere, se acople un mecanismo para transportar otro medio de transporte en este caso el de bicicletas, y que en los vehículos particulares se tome la medida o metodología del automóvil compartido, puesto que en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, existe una gran cantidad de estudiantes que utilizan su vehículo propio para movilizarse individualmente, hacia la institución e internamente, los mismos vehículos que tienen capacidad para transportar en promedio 5 pasajeros.

En otra cita textual de FUNDACIÓN MOVILIDAD (2009) concluye lo siguiente:

Informar, comunicar, concienciar y formar a los empleados, clientes y proveedores sobre la Movilidad Sostenible y los comportamientos y medidas que pueden tomar para favorecerla. Comunicación y sensibilización La forma de conducir incide notablemente en el gasto energético y la calidad del aire. Según el Instituto de Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), los conductores

formados con técnicas de conducción eficiente desarrollan un tipo de conducción que permite conseguir un ahorro medio de carburante y de emisiones de CO2 del 15% aproximadamente.

La Empresa Municipal de Transportes de Madrid (EMT) ofrece a sus usuarios la posibilidad de conocer el tiempo de espera en una determinada parada de autobús. Es una de las ventajas del Sistema de Ayuda a la Explotación, implantado por la EMT para mejorar la gestión de la flota ya que, cada 30 segundos proporciona la posición exacta de cada uno de los más de 2.000 autobuses con que cuenta la empresa. La información se puede obtener a través de la web de la EMT, o bien a través de un mensaje de texto, indicando el número de autobús y de parada. (p.56).

El contenido desplegado en la presente cita menciona que mediante la aplicación del SAE “Sistemas de Ayuda de Explotación”, hace que el servicio de transporte público a través del uso de buses sea más atractivo y cómodo para los usuarios ya que integrar estas tecnologías proporciona información actualizada de la operación de la flota en cuanto al número de bus, parada, geo-posicionamiento, entre otras.

En otra conclusión de la Fundación de Movilidad del Gobierno Español en lo referente a la movilidad sostenible, para la empresa responsable, concluye lo siguiente.

FUNDACIÓN MOVILIDAD (2009) afirma que:

Un vehículo eléctrico de batería utiliza la energía química almacenada en paquetes de baterías recargables. Los motores eléctricos pueden sustituir a los motores de combustión interna pero también pueden montarse en paralelo (híbridos). La diferencia entre ambos es que en el vehículo eléctrico, el motor eléctrico siempre se está utilizando y se puede cargar en un enchufe convencional. (p. 218).

Lo indicado por la Fundación de Movilidad del Gobierno Español, al mencionar sobre los vehículos eléctricos, es que, este tipo de transporte constituye una alternativa muy atractiva a los vehículos de motor térmico en las zonas urbanas donde la calidad del aire entraña problemas de salud, ya que estos no generan emisiones atmosféricas al utilizarse, la dificultad está en el trato de las baterías, que son un desafío para resolver

en el futuro, es por eso que, es de gran trascendencia, dar a conocer esta clase de vehículos como una opción para transportarse en la ESPOCH para generar un ambiente más sano y con visión hacia la captación de nuevas tecnologías.

A nivel de nuestro continente la Dirección de Análisis y Programación Sectorial de la Vicepresidencia de Infraestructura de CAF, Banco De Desarrollo De América Latina, respecto al desarrollo urbano y movilidad en América Latina, sobre la movilidad sustentable.

Sobre la ciudad de Buenos Aires – Argentina la DIRECCIÓN DE ANÁLISIS Y PROGRAMACIÓN SECTORIAL DE LA VICEPRESIDENCIA DE INFRAESTRUCTURA DE CAF (2011) menciona que:

El transporte colectivo es responsable de un 40% de los viajes diarios del área, mientras que el transporte individual (automóviles, motocicletas, taxis y bicicletas) capta el 51%. El resto (9%) corresponde a los desplazamientos hechos a pie. Los modos de transporte colectivo de Buenos Aires son el autotransporte (con distintos tipos de vehículos de diverso tamaño), el tren suburbano, el metro y un tranvía. Si se incluyen sólo los viajes motorizados, el 44% se realiza en transporte público, uno de los valores más bajos entre las ciudades del Observatorio de Movilidad Urbana.

En general, los pasajeros transportados por los modos públicos de la región sufren una continua disminución hasta 2002, momento en que presentan los valores mínimos agregados de los períodos analizados anteriormente. Esta pérdida en la demanda coincide con la crisis económica-financiera que atraviesa la región y el país. A partir de 2003 comienza a revertirse esta situación hasta alcanzar en 2007 valores cercanos a los de 1994. (p. 29).

En lo mencionado anterior mente se demuestra la variabilidad que tiene la demanda del transporte público conforme a los estados económicos de cada región, lo que se conecta con la realidad de la ESPOCH debido a que los politécnicos dependiendo de su estado socioeconómico hacen uso de medios de transporte más módicos pero no son lo suficientemente atractivos para una gran masa puesto que gran parte de este sector hace uso del modo taxi y de otro medio motorizado teniendo como última opción el sistema de transporte público para llegar a la institución.

DIRECCIÓN DE ANÁLISIS Y PROGRAMACIÓN SECTORIAL DE LA VICEPRESIDENCIA DE INFRAESTRUCTURA DE CAF (2011) menciona que:

En la ciudad de México se realizan 48.804.197 viajes/día. De éstos, el 24,1% se efectúa en transporte individual (automóvil, motocicleta, taxi y bicicleta) y poco más de la mitad del total (51,5%), en transporte público, mientras que los viajes a pie (24,4%) representan algo más que los viajes en transporte individual. Por otro lado, en el transporte público, el 92,9% de los viajes se realizan en vehículos sobre neumáticos y el 7,1% restante en vehículos sobre rieles. El tiempo promedio de viaje es de 35 minutos para el automóvil y de 27 minutos para el taxi. Al observar el tiempo promedio de viaje en transporte colectivo, éste varía de un mínimo de 40 minutos (metro y tren) hasta un máximo de 50 minutos (autobús). (p. 182).

Es evidente que en ciudad de México más del 50% de viajes totales, para cumplir con sus actividades, se lo realiza en transporte público y un 24% de ellos se lo realiza a pie, por lo que es de gran importancia tener en cuenta estos valores, ya que en la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, las características de viajes de los estudiantes tienen una tendencia parecida en cuanto a su partición modal, tal cual lo indica el plan de movilidad sostenible p. 95 de la ESPOCH.

En otra mención a nivel de América Latina, en el primer foro latinoamericano de universidades y sostenibilidad, llevado a cabo en Viña del Mar, Chile. Respecto a la movilidad sustentable en universidades.

UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO (2013) se indica: Las universidades deben convertirse en un centro modélico de buenas prácticas de desarrollo sostenible, que sirvan de referencia para otras instituciones públicas o privadas, las universidades deben identificar grupos de investigación, con carácter multidisciplinario, en cuanto a especialistas, pero que tengan objetivos de solución de problemas ambientales con carácter integrado y sistémico. (Universidad de Valparaiso, 2013)

A nivel de Nuestro País Ecuador la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, especifica el interés de proyectar políticas para una gestión ordenada de movilidad de los estudiantes, docentes y trabajadores politécnicos.

ING. FRANCISCO BRAVO CALDERÓN (2014) menciona que:

El TPDA semanal en 2014 fue de 7549 vehículos que circulan en la institución por ende que ingresaron y respectivamente salieron, Por medio de la campaña COMPARTE TU AUTO, su respectiva socialización e ingreso a la base de datos del sistema en línea AVENTONES se espera reducir el parque automotor en un 17,5% en su primera etapa, hasta que se socialice en su totalidad esta propuesta y podamos mejorar este porcentaje de detrimento del vehículo particular, esto hace que al compartir los vehículos se disminuye el uso de estacionamientos; por tal razón es una alternativa que mejorara la movilidad y el incremento del uso del transporte público de la institución

En el lapso de dos años la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo podrá contar con la infraestructura de las zonas amarillas, el cual restringirá la circulación interna de taxis en la Institución, permitiendo mejorar la movilidad interna en todo momento. Para el descongestionamiento del Campus, se prevé adherirse al sistema en línea AVENTONES con el cual se pretende disminuir el ingreso de vehículos particulares, gastos de transporte de los estudiantes y colaboradores institucionales; economizar combustible y tener disponibilidad de estacionamientos. Con las frecuencias diseñadas se espera que más gente haga uso del sistema de transporte y que recorra todos los sectores de la politécnica de una manera rápida y efectiva brindando comodidad a las personas que se movilizan dentro de la institución. (p.142).

La necesidad de proporcionar espacios seguros para la circulación de los estudiantes y docentes, mitigar la contaminación del aire y generar una atmósfera de convivencia vial fundamentada en el respeto y la consideración por los distintos modos de transporte, ha implementado en varias de sus carreteras infraestructura ciclista como parte del Plan de Movilidad Sostenible de la ESPOCH. Varios de estos aspectos no se han logrado cumplir por el desinterés de socializar esta propuesta, por la presencia de cambios en las políticas institucionales, también se debe al desconocimiento de las autoridades por consiguiente es necesario actualizar el plan de movilidad que ya que es de vital importancia y prioridad orientar a una movilidad sostenible.

2.1.1 Antecedentes Históricos

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, es una institución de educación superior, con sede central en la ciudad de Riobamba, Ecuador. Desde 2012 pertenece a la Red Ecuatoriana de Universidades para Investigación y Postgrados, su Dirección, Panamericana Sur Km 1 ½ Riobamba, Ecuador.

Chacha Pedro (2012) menciona que:

La ESPOCH tiene su origen en el Instituto Tecnológico Superior de Chimborazo, creado según Decreto de Ley No 69-09, del 18 de abril de 1969, expedido por el Honorable Congreso Nacional y publicado en el Registro Oficial No. 173 del 7 de mayo de 1969. Inició sus labores académicas el 2 de mayo de 1972 con las Escuelas de Ingeniería Zootécnica y Licenciatura en Nutrición y Dietética. Luego inauguró la Escuela de Ingeniería Mecánica el 3 de abril de 1973. El 28 de septiembre de 1973 se anexa la Escuela de Ciencias Agrícolas de la PUCE, adoptando la designación de Escuela de Ingeniería Agronómica.

Posteriormente cambia la denominación a Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), mediante Ley No. 1223 del 29 de octubre de 1973, publicada en el Registro Oficial No. 425 del 6 de noviembre del mismo año. El 20 de julio y 24 de agosto de 1978 se crean las Facultades de Química; y la de Administración de Empresas, respectivamente. El 15 de agosto de 1984 se crean las Escuelas de Doctorado en Física y Matemática. Junto con las Escuelas de Doctorado y Tecnología en Química ya existentes, constituyen la Facultad de Ciencias.

El 28 de Enero de 1999, se crea la Facultad de Informática y Electrónica integrada por las escuelas de Ingeniería en Sistemas, Ingeniería Electrónica y Tecnología en Computación; y, Diseño Gráfico. Actualmente, la ESPOCH cuenta con 37 carreras profesionales distribuidas en 27 escuelas pertenecientes a siete prestigiosas facultades que son: Salud Pública, Ciencias Pecuarias, Mecánica, Recursos Naturales, Ciencias, Administración de Empresas e Informática y Electrónica y dos extensiones académicas en las provincias de Orellana y Morona Santiago. Además, cuenta con varios programas de

profesionalización semi-presenciales en importantes ciudades de nuestro país como Ambato, Tena, Puyo, Macas y Francisco de Orellana (Coca). (Chacha, 2012).

Wikipedia en la Historia de la ESPOCH (2016) indica que:

Fue catalogada por el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior del Ecuador CONEA como una de las once universidades calificadas como clase A,1 que la define con la excelencia en educación superior, equipamiento, mobiliario, servicios educativos, personal docente calificado, exigencia educativa, pedagogía, entre muchos otros puntos de estudio, Mientras que el Consejo Nacional de Educación Superior CONESUP en su estudio lo ubico como la tercera universidad del país con una calificación de sobresaliente. Estos análisis se los realizó a todas las instituciones de educación superior en el Ecuador.

Para el 2010 en el periodo académico septiembre 2010 a marzo 2011 se registró un total de matriculados alrededor de algo más de 18.000 estudiantes. La ESPOCH se ha convertido en una universidad pionera en la educación a nivel nacional y con un alto auge de demanda de bachilleres por continuar sus estudios en dicha institución cada año. De ahí que la mayoría de los estudiantes que se encuentran en las diversas carreras provienen de lugares ajenos a la ciudad de Riobamba en donde se encuentra ubicada, de hecho más de las tres quintas partes son de estudiantes de otras provincias y extranjeros, principalmente estos últimos de Colombia y Perú.

Las mayores colonias de estudiantes se ha centrado entre ambateños, esmeraldeños, orenses, santo domingueños y lojanos. Sus actividades se resaltan a nivel externo tanto nacional como internacionalmente, debido a convenios, concursos y demás que han ayudado a su alto reconocimiento educativo y académico. Posee unos de los campus más grandes del país y según algunos el mayor, tanto que supera a barrios o ciudadelas por varias manzanas. Contiene un sinnúmero de edificaciones imponentes, varias avenidas internas y extensas áreas de recreación, laboratorios, talleres, sembrados y criaderos de animales, parqueaderos propios para cada facultad y escuela, así como dos estadios,

varias canchas de tenis, baloncesto, boleyball, indor, gimnasio, coliseo, auditorios, un complejo de piscinas, hidromasaje, sauna y turco, bares, comedor politécnico, librería, copiadoras, bibliotecas, un gran parque con lagunas artificiales, internet wi-fi, etc. (Wikipedia, Historia ESPOCH, 2016).

Tabla 1: Oferta de Educación Superior de la ESPOCH

PROGRAMAS DE PREGRADO	
CARRERAS MODALIDAD PRESENCIAL MATRIZ RIOBAMBA	
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	FACULTAD DE CIENCIAS
Licenciatura de Empresas	Ingeniería Química
Licenciatura Financiera	Ingeniería en Biotecnología Ambiental
Licenciatura en Marketing	Bioquímica y Farmacia
Ingeniería en Gestión de Transporte	Biofísica
Licenciatura en Contabilidad y Auditoría CPA	Química
	Ingeniería en Estadística Informática
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS	FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
Ingeniería Zootécnica	Licenciatura en Diseño Gráfico
Ingeniería en Industrias Pecuarias	Ingeniería en Electrónica, Control y Redes Industriales
	Ingeniería en Electrónica, Telecomunicaciones y Redes
	Ingeniería en Sistemas Informáticos
FACULTAD DE MECÁNICA	FACULTAD DE SALUD PÚBLICA
Ingeniería de Mantenimiento	Licenciatura en Promoción y Cuidados de la Salud
Ingeniería Mecánica	Nutrición y Dietética
Ingeniería Industrial Especialidad Producción	Medicina General
Ingeniería Automotriz	Licenciatura en Gestión Gastronómica
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES	
Ingeniería Agronómica	
Ingeniería Forestal	
Licenciatura en Ecoturismo	
CARRERAS MODALIDAD PRESENCIAL EXTENSIÓN MORONA SANTIAGO (MACAS)	CARRERAS MODALIDAD PRESENCIAL EXTENSIÓN NORTE AMAZÓNICA (PTO. ORELLANA)
Ingeniería en Industrias Pecuarias	Ingeniería en Biotecnología Ambiental
Ingeniería Zootécnica	Ingeniería en Turismo Sostenible
Ingeniería en Sistemas Informáticos	Ingeniería Agronómica
Ingeniería en Ecoturismo	Ingeniería Zootecnista
Ingeniería en Geología Y Minas	EXTENSIÓN NORTE AMAZÓNICA
Ingeniería en Biotecnología Ambiental	Ingeniería en Gestión de Gobiernos Seccionales
CARRERAS MODALIDAD SEMI-PRESENCIAL MATRIZ RIOBAMBA	Lic. en Contabilidad y Auditoría, CPA
Ingeniería. Contabilidad y Auditoría CPA	Lic. en Secretariado Gerencial
Ingeniería en Gestión de Gobiernos Seccionales	Lic. en Ciencias de la Educación
Ingeniería Comercial	PROGRAMAS DE POSGRADO ESCUELA DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA
Lic. en Educación Ambiental	Diplomado Superior en Proyectos y Transferencia de Tecnologías Versión 2
CENTRO DE APOYO AMBATO	Especialización en Desarrollo Local y

	Regional Versión 1
Lic. en Contabilidad y Auditoría, CPA	Especialización en Economía y Administración Agrícola Versión 1
Lic. en Secretariado Gerencial	Maestría en Producción Animal Versión 1
Lic. en Ciencias de la Educación	Maestría en Diseño Mecánico Versión 1
CENTRO DE APOYO PUYO	Maestría en Planificación, Evaluación y Acreditación de la Educación Superior Versión 1
Lic. en Contabilidad y Auditoría, CPA	Maestría en Nutrición Clínica Versión 1
Lic. en Secretariado Gerencial	FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
Lic. en Ciencias de la Educación	Maestría en Informática Aplicada
CENTRO DE APOYO TENA	Maestría en Interconectividad de Redes
Lic. en Contabilidad y Auditoría, CPA	Maestría en Informática Educativa
Lic. en Secretariado Gerencial	FACULTAD DE CIENCIAS
EXTENSIÓN MORONA SANTIAGO	Maestría en Protección Ambiental
Ingeniería en Gestión de Gobiernos Seccionales	FACULTAD DE MECÁNICA
Lic. en Contabilidad y Auditoría, CPA	Especialización en Gerencia Energética
Lic. en Secretariado Gerencial	PROGRAMA DE INGLÉS

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Escuela_Superior_Polit%C3%A9cnica_de_Chimborazo

Elaborado por: Josué Moína

La Unidad de Gestión de Transporte de la ESPOCH, “tiene su propia cooperativa de transporte constituida por 31 vehículos, dentro de los cuales tenemos 5 buses que se encargan de movilizar durante todo el día y la noche a estudiantes, y 26 automóviles más que se utilizan para movilizar a empleados y autoridades. Los precios son más bajo que los del servicio público” (Unidad de Gestión de Transporte).

Tabla 2: Unidad Gestión de Transporte ESPOCH

BENEFICIOS	HORARIO DE ATENCIÓN
* Precios bajos	* De lunes a viernes de 6h15 a 22h30
* Transporte seguro	
* Horarios de atención cómodos para las estudiantes	
UBICACIÓN	SLOGAN: ¡Transporte Politécnico...! Viaje seguro y llegue rápido y cómodo a sus actividades.
Realiza el recorrido de los buses de la cooperativa de la Control Sur.	
JEFE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TRANSPORTE Tec. Carlos Segundo Chérrez Tapia- cacherrez@ESPOCH.edu.ec	

Fuente: <https://www.ESPOCH.edu.ec/>

Elaborado por: Josué Moína

2.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

2.2.1 Constitución de la República del Ecuador

En relación con la cita textual, la Constitución de la República del Ecuador señala:

Art. 350.- El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

Art. 387.- Será responsabilidad del Estado:

1. Facilitar e impulsar la incorporación a la sociedad del conocimiento para alcanzar los objetivos del régimen de desarrollo.

2. Promover la generación y producción de conocimiento, fomentar la investigación científica y tecnológica, y potenciar los saberes ancestrales, para así contribuir a la realización del buen vivir, al sumak kawsay.

3. Asegurar la difusión y el acceso a los conocimientos científicos y tecnológicos, el usufructo de sus descubrimientos y hallazgos en el marco de lo establecido en la Constitución y la Ley.

4. Garantizar la libertad de creación e investigación en el marco del respeto a la ética, la naturaleza, el ambiente, y el rescate de los conocimientos ancestrales.

5. Reconocer la condición de investigador de acuerdo con la Ley.

Art. 388.- El Estado destinará los recursos necesarios para la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación, la formación científica, la recuperación y desarrollo de saberes ancestrales y la difusión del conocimiento. Un porcentaje de estos recursos se destinará a financiar proyectos mediante fondos concursables. Las organizaciones que reciban fondos públicos estarán sujetas a la rendición de cuentas y al control estatal respectivo. (p. 02-03).

2.2.2 Ley Orgánica de Educación Superior

En relación con la cita textual, la Ley Orgánica de Educación Superior señala:

Art. 13.- Funciones del Sistema de Educación Superior.- Son funciones del Sistema de Educación Superior:.. d) Fortalecer el ejercicio y desarrollo de la docencia y la investigación científica en todos los niveles y modalidades del sistema;

Art. 121.- Doctorado.- Es el grado académico más alto de cuarto nivel que otorga una universidad o escuelas politécnica a un profesional con grado de maestría. Su formación se centra en un área profesional o científica, para contribuir al avance del conocimiento básicamente a través de la investigación científica.

DISPOSICIONES GENERALES. Quinta.- Las universidades y escuelas politécnicas elaborarán planes operativos y planes estratégicos de desarrollo institucional concebidos a mediano y largo plazo, según sus propias orientaciones. Estos planes deberán contemplar las acciones en el campo de la investigación científica y establecer la articulación con el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales, y con el Plan Nacional de Desarrollo. (p. 02-03).

2.2.3 Estatuto Politécnico

En relación con la cita textual, el Estatuto Politécnico señala:

Art. 5. DE LOS FINES: ... b) Realizar investigación científica y tecnológica para garantizar la generación, asimilación y adaptación de conocimientos que sirvan para solucionar los problemas de la sociedad ecuatoriana.

Art. 6. Son medios e instrumentos para la consecución de sus fines... b) La investigación científica. (p. 02-03).

2.2.4 Reglamento académico de la ESPOCH

En relación con la cita textual, el Reglamento Académico de la ESPOCH señala:

Art.5.- La formación profesional se fundamenta en el proceso de ínter aprendizaje teórico – práctico en base a clases: teóricas, prácticas, demostrativas, de producción, de investigación y otras actividades curriculares.

Art. 36.- De los Docentes: El personal académico está conformado por docentes cuyo ejercicio de la cátedra se combinará con la investigación, dirección, gestión institucional y actividades de vinculación con la colectividad. (p. 02-03).

2.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.3.1 Actualización del Plan de Movilidad Sostenible

Actualización: “Acción de poner al día o modernizar una cosa” (The Free Dictionary, The Free Dictionary Actualización).

Plan: “Conjunto de actividades con el que se lleva o se pretende llevar a cabo alguna acción” (The Free Dictionary, The Free Dictionary Plan).

Movilidad: Capacidad de moverse o ser movido mediante algún mecanismo propio o acoplado, motorizado o no motorizado.

En la cita textual FUNDACIÓN MOVILIDAD (2009) menciona que:

Con el término movilidad hacemos referencia a los desplazamientos de personas por cualquier motivo, y por cualquier medio. Cuando caminamos por una calle comercial, cuando nos dirigimos al centro de trabajo en el autobús, cuando acudimos en bicicleta a la facultad, o en taxi a una reunión estamos desarrollando movilidad. A su vez también se han de incluir en este concepto los desplazamientos de los bienes, de las mercancías, cualquiera que sea el medio utilizado. Este término se va generalizando y divulgando; pero todavía son muchos en nuestro país los que reclaman una explicación al verlo referido. En ese caso se suele recurrir a una terminología anterior, el tráfico; “la movilidad viene a ser lo que antes se denominaba tráfico” se responde a veces coloquialmente. ¿Por qué entonces cambiar de nomenclatura? No es caprichosa

la opción ni mucho menos y responde a una manera de contemplar el fenómeno según la cual el punto de referencia son las personas, los desplazamientos de las personas, la capacidad de acceso a los bienes y servicios por parte de éstas.

Por el contrario el término “tráfico o circulación” acota su perspectiva al tránsito de los vehículos a través de los cuales se desplazan las personas o los bienes. Recordemos que “movilidad” es un término de origen académico, que pretende identificar una calidad en la capacidad de desplazamientos de las personas, con independencia del modo usado, incluyéndose en el mismo junto a los movimientos mecanizados los viajes a pie. En este sentido es muy clara y precisa la definición de Foch de movilidad: “En un sistema territorial, la capacidad de desplazamiento de sus habitantes y recursos instrumentales para llevarla a cabo” (p.21).

Sostenibilidad: Cualidad de sostenible, especialmente las características del desarrollo que asegura las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de futuras generaciones (Google).

Plan de movilidad: “Es un estudio socio-urbanístico que tiene por objeto la ordenación urbanística y de los diferentes medios de transporte con vistas a lograr una movilidad más sostenible, para facilitar un uso equilibrado de los medios de transporte y una menor dependencia al vehículo privado” (BITAKA, 2009).

2.3.2 Plan de movilidad sostenible

“Es un programa de innovación social para promover la movilidad sostenible de las ciudades, a través de acciones y estrategias desarrolladas por empresas y universidades vinculadas a una red en favor de trabajadores y estudiantes, a través de una nueva cultura de movilidad para mejorar la calidad de vida, la productividad, la seguridad y reducir el impacto ambiental” (Ángela Carrascal, 2015).

En otro estudio sobre planes de movilidad sostenible aplicado a la urbe se menciona:

CARMEN GONZÁLEZ (2005) menciona que:

El modelo actual de movilidad, basado en el uso intensivo del vehículo privado, choca frontalmente con las bases del Desarrollo Sostenible: afecta

negativamente la salud y calidad de vida de los ciudadanos, el medio ambiente y el desarrollo económico (ruido, contaminación, siniestralidad, congestión, etc.) y depende estrechamente de un recurso no renovable, el petróleo, muy cercano al agotamiento.

Ante esta situación, la apuesta de muchas ciudades por una mayor sostenibilidad ha conducido a la adopción de “Políticas de Movilidad Sostenible”, con los objetivos básicos de reducir las emisiones contaminantes, minimizar la presión del automóvil en la ciudad, reforzar el principio de equidad y favorecer los modos de desplazamiento más respetuosos con el medio ambiente.

Para ello, se aprovechan las técnicas y conocimientos desarrollados durante las etapas anteriores (sistemas de tráfico inteligente, gestión de la demanda, estrategias incentivo y disuasión, planificación urbanística, etc.) y se promueve el uso de tecnologías no contaminantes en el transporte público y privado.

Esta sugerencia de la autora es posible aplicarla a la ESPOCH para motivar a la comunidad politécnica a optar por un medio de transporte sostenible que sea incluyente, y de esta manera, que los operadores del transporte y las personas encargadas de su gestión, establezcan políticas de calidad en la prestación del servicio, en cuanto a la satisfacción durante el trayecto.

En un estudio realizado en Pamplona-España sobre planes de movilidad sostenible en empresas menciona que:

GOBIERNO DE NAVARRA (Instituto para la Diversificación, 2007) indica:

Los nuevos Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) constituyen “una nueva generación de herramientas para el análisis y planificación de la movilidad urbana. A la luz de los objetivos de sostenibilidad, ahorro energético y reducción de la emisión de CO2 y contaminantes, estos planes promueven un nuevo enfoque de la movilidad basado en:

- *Potenciar la movilidad no motorizada (peatón y ciclista) frente a la motorizada, principalmente en uso del automóvil.*

- *Modificar la tendencia de movilidad, que favorece un crecimiento de los viajes en automóvil para conseguir una mayor participación del transporte público en la movilidad motorizada.*
- *Apostar por políticas coordinadas de circulación, Estacionamiento y transporte público: fomentar la intermodalidad entre el transporte público y el automóvil (Estacionamientos de disuasión) y reducir el uso del coche en la ciudad.*
- *Regular la circulación de vehículos pesados y de la carga y descarga.*
- *Incidir en colectivos ciudadanos, como los estudiantes, los trabajadores industriales, empleados o los usuarios de los hospitales para promover medidas más sostenibles en la gestión de su movilidad.*
- *Conseguir un mejor balance energético mediante la reducción del consumo de combustibles fósiles por viaje realizado.*
- *Por último, reducir la emisión de CO2 y contaminantes a la atmósfera” (p. 04).*

2.3.3 Enfoque del Plan de movilidad sostenible

Con respecto al enfoque de los planes de movilidad Gijón (2015) expresa lo siguiente:

La movilidad urbana sostenible se prioriza la proximidad y la accesibilidad sobre la movilidad y el transporte, adoptando un modelo más compacto en el que se pueden satisfacer las mismas necesidades con desplazamientos más cortos y autónomos, discrimina positivamente el transporte colectivo, de mayor eficiencia energética, ambiental, social y económica que el vehículo privado, y da un nuevo tratamiento al espacio público para que el peatón sea el protagonista.

En la práctica se ha demostrado que la aplicación exclusiva de políticas de infraestructuras no resuelve los problemas de movilidad y tráfico. Se ha observado repetidamente que una mayor oferta induce mayor demanda, y que la construcción de nuevas redes viales, es seguida de agotamiento de la nueva capacidad ofertada, lo que obliga a acometer nuevas ampliaciones.

Las medidas de gestión de la demanda complementan las medidas tradicionales de creación de infraestructuras al influir en el comportamiento de los ciudadanos a la hora de desplazarse antes de que inicie el desplazamiento, y

orientándoles hacia los modos de transporte más sostenibles, estas tendencias suelen ser comunes en las actividades de los politécnicos ya que la mayor parte de sus actividades se desarrolla bajo la modalidad “a pie” y en la modalidad “transporte público” es por esto que, resulta importante identificar la actualización de la de movilidad en la ESPOCH para optimizar el servicio que se brinda internamente. (GIJÓN, 2015).

Funciones:

- “Favorece un modelo de transporte y una movilidad más equilibrados y respetuoso con el medio ambiente;
- Da protagonismo del peatón en las calles;
- Recupera el valor de las calles como un espacio público;
- Fomenta el uso del transporte público y otros modos de transporte que no requieran el uso del vehículo privado (en pie, en bici...);
- Reduce el uso del coche en distancias cortas” (BITAKA, 2009).

Características

Las características de todo plan de movilidad para ciudades, empresas o instituciones persiguen lo siguiente:

- Diagnóstico
- Formulación de propuestas
- Comunicación de estrategias
- Implementación
- Monitoreo

Beneficios

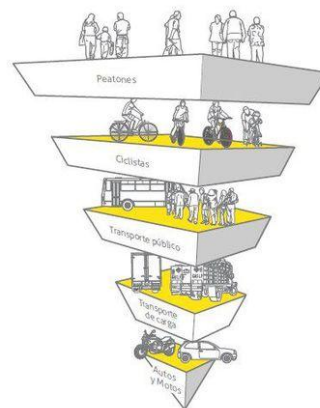
- “Mejora la calidad de vida;
- Convertir la infraestructura vial para las personas en calles más amables y habitables;
- Los peatones son prioridad en las calles;
- Reducción de las emisiones contaminantes a la atmósfera;
- Reducción del nivel de contaminación sonora” (BITAKA, 2009).

2.3.4 Plataformas de Visibilización

Estas plataformas sugeridos en los planes de movilidad indican realizar concientización en la práctica de la semana del carro compartido, en donde más de un pasajero viaja en el automóvil particular de otra persona, donde se recomienda que estén ocupados por personas conocidas y confiables para evitar cualquier tipo de acción en contra de la integridad del conductor propietaria del vehículo.

También hacer valedero la semana de la movilidad sostenible, es decir elegir como medio de transporte principal al transporte público y modo a pie. Y poner en consideración y conocimiento desde la institución el “día sin carro”, que a más de ser un beneficio para la institución y ciudad es un beneficio medioambiental para disipar problemas relacionados con el estrés y contaminación.

Ilustración 1: Movilidad Sostenible



Fuente: <https://movilidad.gijon.es/page/13849-movilidad-urbana-sostenible>

2.3.5 Control de acceso vehicular de la ESPOCH

Control: “Examen u observación cuidadosa que sirve para hacer una comprobación” (Google).

Control de Acceso:

Sobre el control de acceso en la página web 911 alarmas (2012) menciona que:

El concepto de control de acceso consta de tres pasos: Estos pasos son la identificación, autenticación y autorización. Con el uso de estos tres principios

un administrador o un Controlador automatizado del sistema pueden controlar que recursos están disponibles para los usuarios del mismo.

La identificación: se refiere al proceso de Validar quien es el Usuario del sistema. Es el medio por el cual un usuario se identifica.

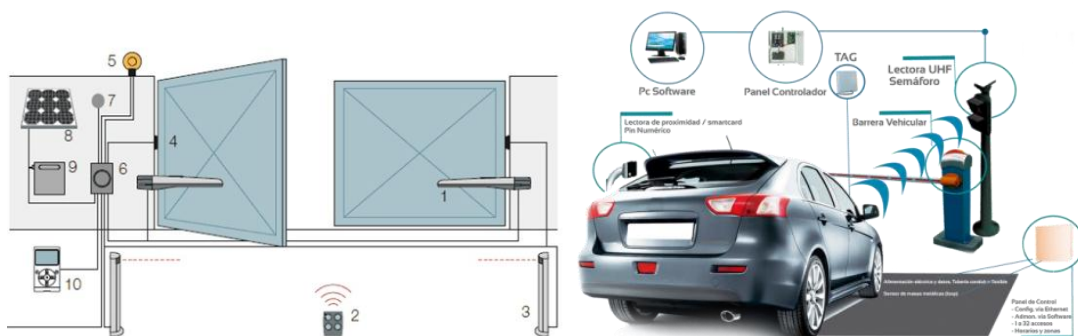
La autenticación: es el segundo paso del proceso de control de acceso. Contraseñas, reconocimiento de voz, y escáneres biométricos son métodos comunes de autenticación. El objetivo de la autenticación es para verificar la identidad del usuario del sistema.

La autorización: se produce después de que un usuario del sistema se autentica y luego es autorizado al acceso. El usuario esta generalmente sólo autorizado al acceso de ciertas áreas o zonas de los recursos del sistema, en función de su papel en la organización. Por ejemplo, el personal de ingeniería tiene acceso a las oficinas de Ingeniería y los de Ventas no” (911Alarmas, 2012).

2.3.6 Control de acceso vehicular

Los “sistemas de control de accesos vehicular se implementan para tener el control de los vehículos que circulan por un espacio público o privado, asegurando el paso a los vehículos permitidos y restringiendo a aquellos que no estén autorizados y ubicándolos conforme este planificado su ingreso. Al integrar un sistema de control de accesos vehicular, podemos tener el control total, tanto de los politécnicos como de los visitantes” (911Alarmas, 2012).

Ilustración 2: Control de Acceso Vehicular Automatizado



Fuente: <http://www.dointech.com.co/control-acceso-vehicular.html>

Funciones

“Integra sistemas biométricos de identificación, sistemas de visión artificial para reconocimiento de placas, sistemas de identificación por radio frecuencia para activar las puertas sin necesidad de abandonar los vehículos, y la total integración de software de gestión, que en conjunto aseguran las mejores soluciones para cada proyecto referente a estudios de tráfico dentro de la ESPOCH” (DOINTECH, 2015).

Características

- “Ahorro en personal extra dedicado a la vigilancia y control de acceso vehicular.
- Mayor seguridad con registros de entradas y salidas, horarios, grupos de acceso, zonas permitidas
- Base de datos con toda la información necesaria: placas, descripción del vehículo, propietario, datos de contacto y toda la información que se considere necesaria para un correcto control de acceso vehicular.
- Ingreso de automóviles de forma controlada y organizada.
- Sistema automatizado mejorando el acceso vehicular.
- Asociación de las placas con la identificación del conductor para mayor seguridad.
- Reconocimiento de TAGs RFID para aplicaciones manos libres.
- Alertas en caso de un intento de acceso sin autorización.
- Integración con todos los sistemas de seguridad para una gestión centralizada.
- Conexión e integración con la red IP para monitoreo desde diferentes puntos” (DOINTECH, 2015).

2.3.7 Control Biométrico

El “Sistema de control de acceso vehicular es posible utilizar lectores biométricos, tarjetas de control, claves y combinaciones. Estos sistemas biométricos pueden ser instalados estratégicamente teniendo en cuenta el fácil posicionamiento de cada vehículo y el diseño de la instalación. Se debe tener en cuenta los factores de accesibilidad, para cada instalación y el diseño del pedestal personalizado, estas deberán estar en exposición a la lluvia y al sol. Facilita la autenticación de cada usuario. Cada sistema biométrico se comunica con el software de gestión para tener un control de accesos vehicular completo con todas las funcionalidades” (DOINTECH, 2015).

Ilustración 3: Control Biométrico



Fuente: <http://www.dointech.com.co/control-acceso-vehicular.html>

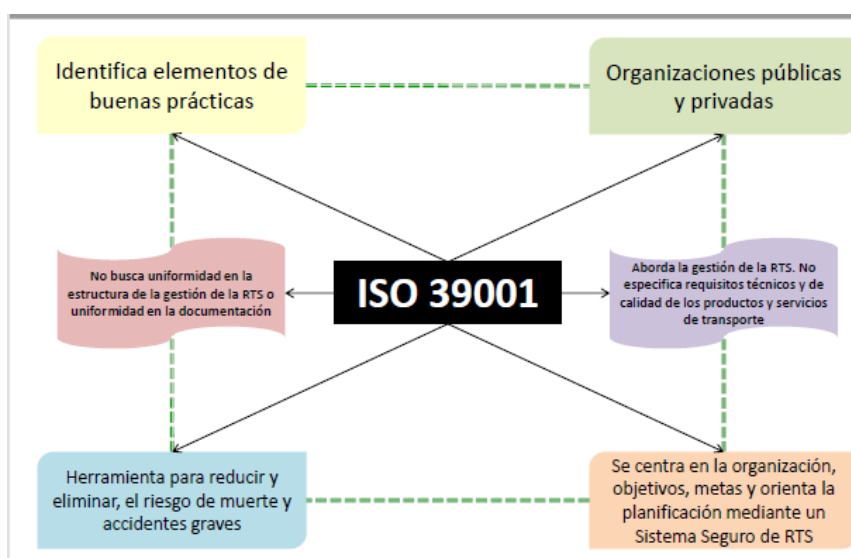
2.3.8 Norma ISO 39001

RTS (Road Traffic Safety) Sobre el Sistema de gestión de Seguridad Vial (SV), Hartzell (citado por Ewa Björling, 2014) menciona que “La influencia sobre las normas y la participación en su elaboración es esencial para satisfacer de las demandas de la sociedad con respecto a seguridad, eficiencia y desarrollo sostenible” (Hartzell, 2014).

Las lesiones causadas por el tránsito son la octava causa mundial de muerte, y la primera entre los jóvenes de 15 a 29 años. Las tendencias actuales indican que, si no se toman medidas urgentes, los accidentes de tránsito se convertirán en 2030 en la quinta causa de muerte (Ledesma, 2013).

En la cita anterior se puede concluir que los empleados de la ESPOCH tanto su parte administrativa como operacional en este caso la guardianía institucional, que gestionan de alguna manera parque móviles, deben participar en proyectos, en cursos para fomentar buenas practicas destinadas a reducir los accidentes que se pueden producir en camino a desarrollar actividades dentro de la institución politécnica, orientar a la comunidad politécnica a optar por el transporte público y elaborar políticas de seguridad para vehículos, a este fin la aplicación de la norma ISO 39001 sobre la seguridad vial en el normal desarrollo de actividades será un instrumento importante al momento de tener una base de datos sobre el control de acceso de vehículos a la institución.

Ilustración 4: Perspectiva ISO 39001



Fuente: (Ledesma, 2013).

2.3.9 Optimización del transporte público institucional

Transporte: “Es una actividad del sector terciario o sector de servicios, entendida como el desplazamiento de objetos, animales o personas de un lugar (punto de origen) a otro (punto de destino) en un vehículo (medio o sistema de transporte) que utiliza una determinada infraestructura (red de transporte)” (Wikipedia, Wikipedia Transporte, 2016).

2.3.10 Transporte: Escolar o institucional

Con respecto al transporte institucional Wikipedia Transporte (2016) sugiere:

El transporte escolar o transporte de estudiantes lleva a cabo viajes de niños y adolescentes desde los lugares de residencia hasta los colegios y vice versa. Pese a que muchos de estos viajes se llevan a cabo en medios de transporte privado, es también muy frecuente que se lleven a cabo de forma colectiva en buses y caravanas especiales para este propósito.

En el caso de la ESPOCH este tipo de servicio que brinda la institución, es netamente para movilizar a estudiantes y demás personas internamente, sin salir de su área de autoridad, es decir no funciona en la ciudad si no solamente para

las personas que estén dentro de la institución. (Wikipedia, Wikipedia Transporte, 2016).

Optimización: “Conseguir que algo llegue a la situación óptima o dé los mejores resultados posibles” (Google).

2.3.11 Optimización del transporte público:

Con el fin de hacer más atractivos los servicios de transporte público y, de paso, reducir el uso del coche, CIVITAS (2000) indica lo siguiente:

Es conveniente que los municipios, unidades o direcciones de gestión de transporte y las empresas de transporte público muestren interés por garantizar un servicio de gran calidad del sistema de transporte público mediante la implantación de las siguientes medidas, entre otras:

Ampliar y simplificar la red de transporte público, por ejemplo, mediante:

- *El nuevo diseño de la distribución de la red;*
- *La mejora de la frecuencia y las horas de funcionamiento;*
- *La introducción de un transporte sensible a*
- *La demanda (DRT), es decir, un servicio de transporte público que sólo funcione previa petición, p. ej. los pasajeros llaman por teléfono al autobús.*

Modernizar las infraestructuras (especialmente en los transbordos intermodales) y hacer más cómodo todo el trayecto en transporte público; por ejemplo, se puede:

- *Instalar servicios de espera de calidad (asientos, marquesinas, aseos).*
- *Crear aparca-bicis seguros, servicios de Estacionamiento disuasorio, sistemas de uso compartido de vehículos, etc.*
- *Facilitar el acceso a las estaciones (p. ej. Pasos de peatones y bicicletas, señales, nuevo diseño de los espacios circundantes)” (CIVITAS, 2000).*

En una cita textual sobre la optimización del transporte público Jiménez P. (2010) menciona que:

Para la optimización de recursos y para el mejoramiento de la rentabilidad de los transportistas; la cual consiste en una reducción de la oferta actual y en un cambio de la frecuencia de operación estableciendo una nueva programación de operación que establece un cambio en el número de unidades y en las frecuencias de salida tanto para la hora valle como para la hora pico, la misma que es el resultado de varios análisis efectuados tomando como base la demanda, la disponibilidad de asientos libres e intervalos de tiempo.(p. 96).

2.3.12 Sistema de transporte

Componentes del sistema de transporte

Para lograr llevar a cabo la acción de transporte se requieren varios elementos, que interactuando entre sí, permiten que se lleve a cabo al respecto Wikipedia Transporte (2016) menciona:

- **Una infraestructura:** *en la cual se lleva físicamente la actividad, por ejemplo las vías para el transporte carretero, ductos para el transporte de hidrocarburos, cables para el transporte de electricidad, canales para la navegación en continente (inland navigation), aeródromos para el transporte aéreo, etc.*
- **Vehículo:** *instrumento que permite el traslado rápido de personas. Ejemplos de vehículos son la bicicleta, la motocicleta, el automóvil, el autobús, el barco, el avión, etc.*
- **Un operador de transporte:** *referencia a la persona que conduce o guía el vehículo*
- **Unos servicios:** *que permiten que la actividad se lleve a cabo de forma segura, como semáforos.*

La infraestructura, es la parte física de las condiciones que se requieren para dar aplicación al transporte, es decir se necesitan de vías y carreteras para el transporte terrestre urbano, provincial, regional e internacional, se necesitan aeropuertos y rutas aéreas para el transporte aéreo, asimismo se requieren canales y rutas de navegación para el transporte naviero ya sean estos por mar o por ríos y lagos. Otra parte de la infraestructura son las paradas y los semáforos en cuanto al

transporte urbano, en el transporte aéreo son las torres de control y el radar, y en las navales son los puertos y los radares. (Wikipedia, Wikipedia Transporte, 2016).

2.3.13 Oferta y demanda

Con respecto a la oferta y demanda del transporte Wikipedia Transporte (2016) menciona lo siguiente:

Los ingenieros de transporte utilizan estos conceptos a la hora de concebir, planificar, diseñar y operar un sistema de transporte. Al tener que pasar para un sistema eficiente, es deseable que la demanda utilice al máximo la infraestructura existente. La demanda deberá solo en muy pocas ocasiones superar la oferta.

Uno de los ejemplos más ilustrativos es el de las vías. La oferta para este caso son las vías y los vehículos las demandan. Cuando pocos vehículos demandan la vía, se dice que la infraestructura está prestando un buen servicio, pero es ineficiente. Cuando muchos vehículos utilizan la vía de forma funcional, operarán de forma eficiente la infraestructura, pero el servicio que presta a los usuarios ya no es tan bueno. Cuando demasiados vehículos demandan las vías se forma congestión y esto se considera inaceptable. (Wikipedia, Wikipedia Transporte, 2016).

Clasificación

En relación con la cita textual de Wikipedia Transporte (2016) sobre la clasificación del transporte menciona lo siguiente:

El transporte puede ser clasificado de varias maneras de forma simultánea. Por ejemplo, referente al tipo de viaje, al tipo de elemento transportado o al acceso. Por ejemplo, es transporte de pasajeros generalmente se clasifica en transporte público y el transporte privado.

Transporte de pasajeros, transporte de carga

El transporte de carga es la disciplina que estudia la mejor forma de llevar de un lugar a otro bien inmuebles. Asociado al transporte de carga se tiene la

Logística que consiste en colocar los productos de importancia en el momento preciso y en el destino deseado. La diferencia más grande del transporte de pasajeros es que para éste se cuentan el tiempo de viaje y el confort.

Transporte urbano, transporte interurbano

Esta clasificación es muy importante por las diferencias que implican los dos tipos de viajes. Mientras los viajes urbanos son cortos, muy frecuentes y recurrentes, los viajes interurbanos son largos, menos frecuentes y recurrentes.

Transporte público y transporte privado

Se denomina transporte público a aquel en el que los viajeros comparten el medio de transporte y que está disponible para el público en general. Incluye diversos medios como autobuses, trolebuses, tranvías, trenes, ferrocarriles suburbanos o ferris. En el transporte interregional también coexiste el transporte aéreo y el tren de alta velocidad.

El transporte público se diferencia del transporte privado básicamente en que:

- *En transporte privado el usuario puede seleccionar la ruta*
- *En transporte privado el usuario puede seleccionar la hora de partida, mientras que en transporte público el usuario debe ceñirse a los horarios*
- *En transporte privado el usuario puede inferir en la rapidez del viaje, mientras que en transporte público el tiempo de viaje está dado por las paradas, los horarios y la velocidad de operación.*
- *En el transporte público el usuario recibe un servicio a cambio de un pago, conocido técnicamente como tarifa, mientras que en transporte privado, el usuario opera su vehículo y se hace cargo de sus costos.*
- *El más representativo de los modos de transporte privado es el automóvil. Sin embargo, la caminata y la bicicleta también están dentro de esta clasificación. El taxi, pese a ser un servicio de acceso abierto al público, es clasificado como transporte privado” (Wikipedia, Wikipedia Transporte, 2016).*

2.3.14 Servicio de transporte público de la ESPOCH

La institución posee programada su operación a través de rutas y frecuencias establecidas a criterios propios de la institución y el sistema de transporte funciona de manera distinta a lo aprobado por la institución.

La ESPOCH tiene su propia cooperativa de transporte constituida por 31 vehículos, dentro de los cuales 5 buses que se encargan de movilizar durante todo el día y la noche a estudiantes, y 26 automóviles más que se utilizan para movilizar a empleados y autoridades. Los precios son más bajo que los del servicio público.

Capacidad de Asientos

Tabla 3: Capacidad Operativa del Transporte Público de la ESPOCH

Flota Vehicular:	5 unidades
Capacidad total:	188 pasajeros/Circuito
Capacidad ruta 1:	126 pasajeros
Capacidad ruta 2:	62 pasajeros

Fuente: Plan De Movilidad Sostenible (PMS) de la ESPOCH

Elaborado por: Josué Moína

Ilustración 5: Frecuencias Transporte Público de la ESPOCH

Tabla 2. 1Frecuencia Ruta 1:

Fuente: Departamento de Movilidad de la ESPOCH

Encargado	No Bus	Turno	Frecuencia
Sr. José Lalón	42	mañana	06h45; 07h00; 07h15; 07h30; 07h45; 08h00; 08h15; 08h30.
		mañana	11h30; 11h45; 12h00; 12H15
		tarde	13h45; 14h00; 14h15
		tarde	17h45; 18h00; 18h15
Sr. Mario Paredes	51	mañana	06h50; 07h05; 07h20; 07h35;
		mañana	11h35; 11h50; 12h05; 12H20
		tarde	13h50; 14h05; 14h20
		tarde	17h50; 18h05; 18h20
Sr. Wilson Salazar	43	mañana	06h55; 07h10; 07h25; 07h40;
		mañana	07h55; 08h10; 08h25; 08h40
		tarde	11h40; 11h55; 12h10; 12h25
		tarde	17h55; 18h10; 18h25

Tabla 2. 2Frecuencias Ruta 2 (Av. Canónigo Ramos):

Fuente: Departamento de Movilidad de la ESPOCH

Encargado	No Bus	Turno	Frecuencia
Sr. Jorge Cáceres	14	mañana	06h50; 07h10; 07h30; 07h50; 08h10; 08h30
		mañana	11h30; 12h00; 12H20
		tarde	13h50; 14h10; 14h30
		tarde	17h40; 18h00; 18h20
Sr. Gonzalo Gavilanes	15	mañana	07h00; 07h20; 07h40; 08h00; 08h20; 08h40
		mañana	11h40; 12h10; 12H30
		tarde	14h00; 14h20; 14h40
		tarde	17h50; 18h10; 18h30

Fuente: Plan De Movilidad Sostenible (PMS) de la ESPOCH

Ilustración 6: PMS Ruta 1de Transporte Público



Fuente: Plan De Movilidad Sostenible (PMS) de la ESPOCH

Ilustración 7: PMS Ruta 2 de Transporte Público



Fuente: Plan De Movilidad Sostenible (PMS) de la ESPOCH

2.3.15 Diseño de estacionamientos

Diseño: “Actividad creativa que tiene por fin proyectar objetos que sean útiles y estéticos” (Google).

Estacionamientos: “Estacionamiento equivale a Estacionamiento y se trata de un concepto utilizado para mencionar la ubicación de los vehículos cuando dejan de estar en circulación” (Definición).

2.3.16 Normas Técnicas Para El Diseño De Estacionamientos

En mención los estacionamientos son los espacios físicos destinados a albergar vehículos por un determinado tiempo, en muchas ciudades y e instituciones a nivel de Latinoamérica han optado por generar rentabilidad a la ocupación del espacio físico a cambio de la implantación de una tarifa a por el uso de este espacio para albergar su vehículo esta tarifa puede ser por horario, días o limitaciones en cuanto al dimensionamiento del vehículo.

La identificación nos permitirá determinar la oferta de espacio. La oferta está relacionada con el área unitaria de estacionamiento y con las disposiciones vigentes. (Ing. Francisco Xavier Bravo Calderón, 2014). La oferta recibe el nombre de capacidad y se puede expresar como:

$$N = (L - A) / Lu$$

Dónde:

N: Capacidad

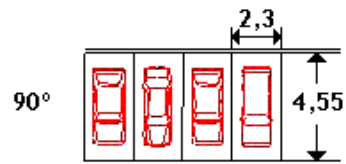
L: Longitud Disponible

A: Factor de Corrección por estacionamiento en ángulo

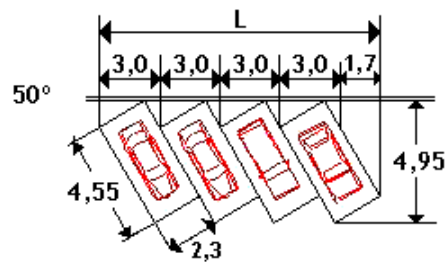
Lu: Largo Unitario

Factor de Corrección por estacionamiento en ángulo (A)

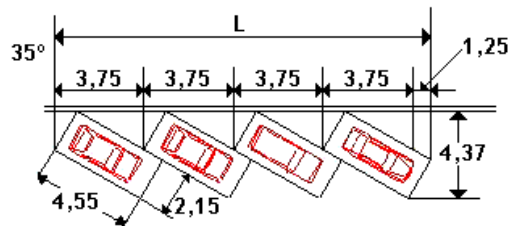
Ilustración 8: Factor de Corrección por Estacionamiento



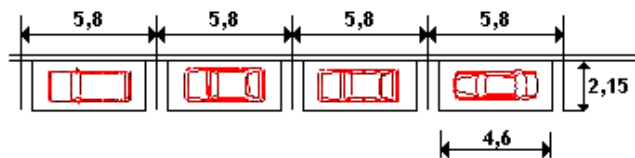
Nota: en este caso no existe factor de corrección



Nota: en este caso el Fc (A) será = 1,7



Nota: en este caso el Fc (A) será = 1,25



Nota: en este caso no existe factor de corrección

Fuente: Plan De Movilidad Sostenible (PMS) de la ESPOCH

Elaborado por: Josué Moína

Tabla 4: Diseño de Estacionamientos por m2 Construidos

USO	Dimensiones	Rango o Destino	Estacionamientos
Superior e Instituciones Científicas	5 x 2,40 m 4,20 x 2,20 m Estándar	Politécnicos, tecnológicos universidades	1 por cada 40 m2 construidos
	5 x 2,40 m 4,20 x 2,20 m Estándar	Centros de estudio de postgrado	1 por cada 25 m2 construidos
	5 x 2,40 m 4,20 x 2,20 m Estándar	Galerías de arte, museos, centro de exposiciones, auditorios.	1 por cada 40 m2 cubiertos

Fuente: Plan De Movilidad Sostenible (PMS) de la ESPOCH

Elaborado por: Josué Moína

Tabla 5: Anchos de Pasillos de Circulación

ANGULO DEL CAJÓN	AUTOS GRANDES	AUTOS CHICOS
	(ancho en metros)	(ancho en metros)
30°	3.00	2.70
45°	3.30	3.00
60°	5.00	4.00
90°	6.00	5.00
90°	6.50 (en los dos sentidos)	5.50 (en los dos sentidos)

Fuente: Plan De Movilidad Sostenible (PMS) de la ESPOCH

2.3.17 Tipos de estacionamiento

Sobre los estacionamientos León (2011) y Wikipedia Estacionamientos (2016) señalan que:

Existen dos modalidades: las instalaciones totalmente robotizadas y las parcialmente robotizadas. En la primera el vehículo se transporta de forma automática, sin conductor, mediante equipos de elevación y transporte hasta su almacenamiento. En un Estacionamiento parcialmente mecanizado es el conductor quien conduce el vehículo hasta la plaza del Estacionamiento, de forma que aumenta la capacidad de los estacionamientos.

Además, también existe otra modalidad de parking con servicio para viajeros. Existen empresas que centran su actividad en recoger vehículos, estacionarlos desde unas horas a varios días, y devolverlos a los clientes donde soliciten. Se

puede hablar de tres tipos de estacionamientos diferentes dependiendo de la localización en la cual se realizan los servicios:

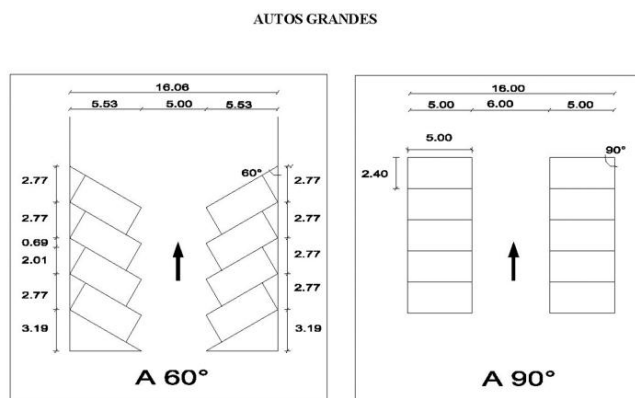
- Estacionamiento en aeropuerto.
- Estacionamiento en estación de tren.
- Estacionamiento en puerto. (Wikipedia, Wikipedia Estacionamiento, 2016).

Otra posible clasificación de estacionamiento depende de las características específicas

- Estacionamiento para vehículos menores como motocicletas y bicicletas.
- Estacionamientos para vehículos livianos: automóviles, jeeps, camionetas.
- Estacionamientos para vehículos de transporte público y de carga liviana: buses, busetas y camiones rígidos de dos y tres ejes.
- Estacionamientos de vehículos de carga pesada destinados a combinaciones de camión, remolque o tracto camión con semi-remolque o remolque. (León, 2011).

2.3.18 Diseño de estacionamientos

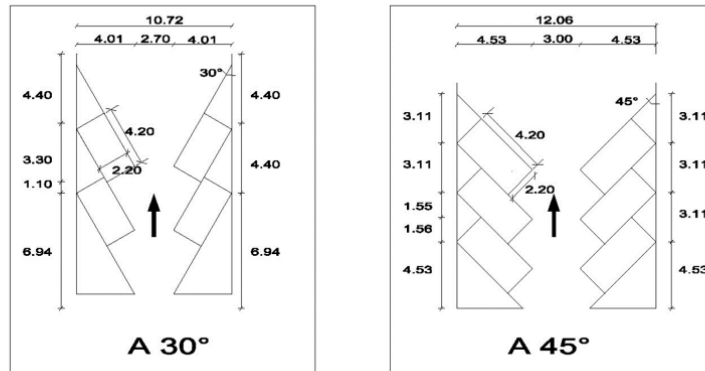
Ilustración 9: Diseño de Estacionamientos Autos Grandes



Fuente: <https://funcionforma.com/wp-content/uploads/2016/01/reglamento-grafico-estacionamiento-.png>

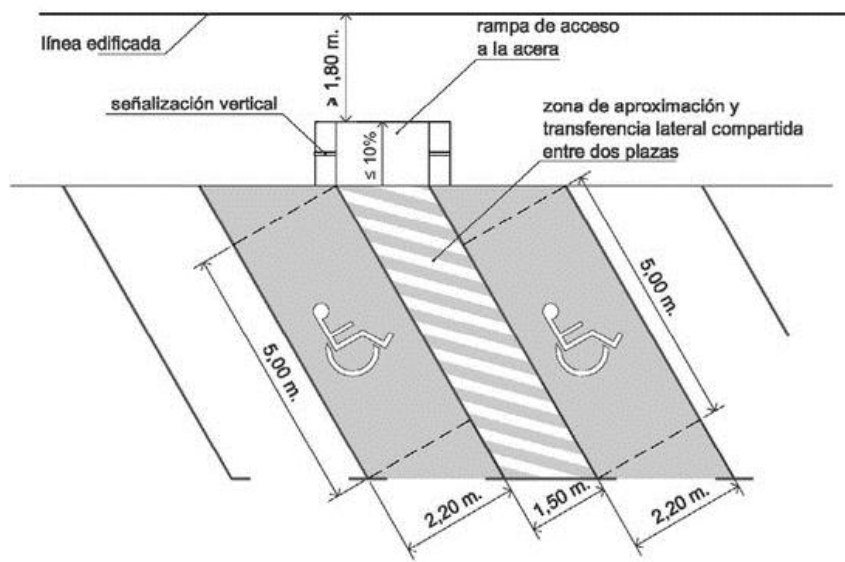
Ilustración 10: Diseño de Estacionamientos Autos Chicos

AUTOS CHICOS



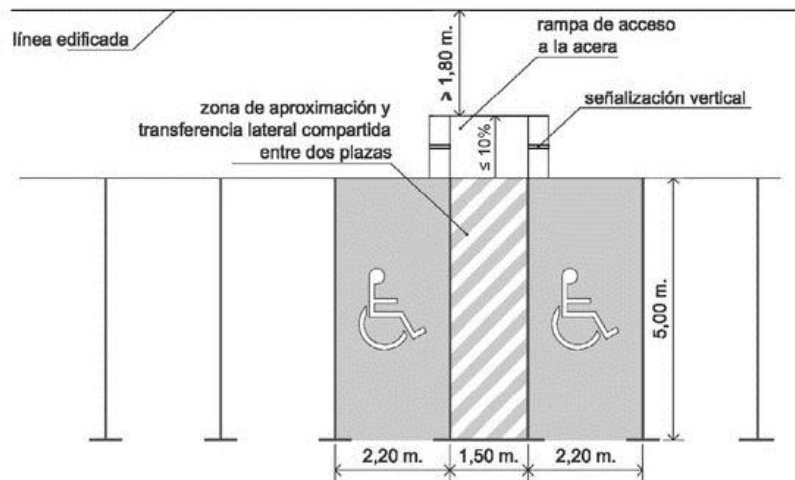
Fuente: <https://funcionforma.com/wp-content/uploads/2016/01/reglamento-grafico-estacionamiento-.png>

Ilustración 11: Plazas de Estacionamiento reservadas dispuestas en diagonal a la acera y con acceso compartido



Fuente: http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/o561-2010-viv.html

Ilustración 12: Plazas de Estacionamiento reservadas dispuestas en perpendicular a la acera y con acceso compartido



Fuente: http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/o561-2010-viv.html

Funciones de los estacionamientos

- Dejar el vehículo por un tiempo indeterminado en cualquiera de las zonas establecidas
- Estacionar todo tipo de vehículos en el lugar o parte de la vía pública de un centro urbano.

Características de los estacionamientos

A cambio de un pago por hora o semanal o mensual, se permite el estacionamiento de un tipo de vehículo normalmente un automóvil particular.

Son construidas junto a edificios para facilitar el movimiento de los usuarios y ofrecer seguridad a sus vehículos, para optimizar los estacionamientos estos pueden ser diseñados en garajes construidos en los sótanos de los mismos o robotizados.

Ilustración 13: Sistema de Parqueadero Inteligente



Fuente: <http://my-smartparking.com/model1.html>

Beneficios

- Garantizar un espacio de Estacionamiento mínimo para las personas de una zona concreta.
- Fomentar la rotación de vehículos.
- Solución a la escasez de espacio disponible.
- Estacionamientos robotizados, este tipo de estacionamientos permiten multiplicar el número de plazas de Estacionamiento disponibles en un espacio limitado, tomando en consideración el espacio aéreo, para construcciones verticales.

Las consideraciones establecidas en la parte teórica sobre los estacionamientos van de la mano con la aplicación de una adecuada y suficiente señalización, establecidas en el Reglamento Técnico Ecuatoriano (INEN RTE 004) sobre la señalización horizontal y vertical. Las mismas que indican la ubicación y tipo de señalética que se debe instalar para cada propósito de la gestión del tráfico y transporte.

2.3.19 Sistema Carpooling o coche compartido/automóvil compartido y el carsharing o coche multiusuario.

En un artículo web nos explica acerca de este novedoso sistema, Wikipedia Auto-Compartido (2016) explica que:

El vehículo compartido también conocido por los términos en inglés carpool o carpooling, es la práctica que consiste en compartir un automóvil con otras personas tanto para viajes periódicos, para trayectos puntuales. Con esta práctica se pretende reducir la congestión de tránsito en las grandes ciudades así como facilitar los desplazamientos a personas que no dispongan de coche propio. Además, supone una notable disminución de emisiones de CO2, al reducir el número de coches en las carreteras. A su vez, favorece las relaciones sociales entre personas que realizan los mismos recorridos.

Este sistema es algo nuevo para América, y en especial para México. Sin embargo, desde hace ya algunos años se viene utilizando en Europa logrando cautivar la atención de otros países que tienen la necesidad de disminuir sus niveles de contaminación y de mejorar la economía de sus habitantes. La práctica del viaje compartido o compartir coche es un sistema cooperativo que involucra distintos grados de regularidad y formalidad, y es una de las medidas de administración de la demanda del transporte más incentivadas en Estados Unidos, Canadá y varios países de la Unión Europea, para mitigar los problemas crónicos de congestión de tránsito así como para conseguir una reducción de los niveles de contaminación.

Lo más común en el carpooling es que las empresas incentiven a sus trabajadores en el uso compartido del coche. La idea es reducir el gasto en combustible y que puedan compartir su coste, pero también que los desplazamientos al trabajo no se realicen en solitario, yendo un poco más ligados a la compañía. De este modo, se reduce la congestión y frustración del tráfico durante el viaje. (Wikipedia, Wikipedia Auto-Compartido, 2016).

En una cita textual sobre el auto compartido o carpooling de la Fundación Movilidad, (2009) indica lo siguiente:

El funcionamiento del carsharing no debe confundirse con el carpooling. Mientras que en el carsharing los usuarios comparten el uso de una flota de vehículos que gestiona una empresa, en el carpooling el propietario de un vehículo lo pone a disposición de los posibles interesados las plazas que tiene disponibles para hacer un recorrido determinado. Si una empresa consiguiera que los empleados que se desplazan al trabajo en su propio vehículo (ocupación individual) compartieran el mismo tan sólo un día a la semana, se reduciría en un 20% el impacto derivado de la movilidad al trabajo de dicha empresa. Esta cifra sería considerada un éxito en cualquier plan de movilidad.

El ahorro económico que implica compartir el coche para ir al trabajo puede ser el factor determinante para muchos, ya que presenta una estimación del ahorro que puede suponer compartir el vehículo. Una de las claves para el impulso del carpooling dentro de la empresa es facilitar la puesta en contacto de los posibles interesados. En este sentido, ya existen compañías que ofrecen a sus empleados la posibilidad de buscar compañero de viaje al trabajo, mediante sitios web⁶⁸ diseñados al efecto.

La empresa responsable puede reservar algunas de sus plazas de Estacionamiento y ofrecer incluso incentivos económicos para los usuarios de esta interesante opción modal, impulsando que los empleados se animen a compartir sus vehículos en sus viajes al trabajo. Es interesante señalar que los carriles reservados para Vehículos de Alta Ocupación constituyen el verdadero estímulo para el despegue de esta opción modal. (p. 128-130).

Lo mencionado en la dos citas anteriores se puede implementar en la ESPOCH mediante el dialogo y capacitaciones continuas para considerar como alternativa funcional a esta manera de transportarse, para ello habría que elaborar estrategias que impulse e integre este novedoso método de selección modal.

En una cita textual sobre el coche multiusuario de la Fundación Movilidad, (2009) señala que:

Actuar sobre la opción modal de los desplazamientos de empleados, clientes y proveedores, adoptando medidas que incentiven el uso del transporte colectivo, el transporte público y el uso de los vehículos no motorizados.

El carsharing es un sistema de movilidad que permite el uso de un vehículo sin necesidad de ser su propietario. El usuario comparte el uso de una flota de vehículos, para lo cual debe reservar, (con o sin antelación y con una disponibilidad de 24 h/día) el vehículo elegido para utilizarlo desde una hora hasta varios días, y disponiendo de él en el punto elegido (de entre los posibles) de forma inmediata. Se trata de una alternativa al vehículo privado y de un complemento al transporte público

Se estima que cada coche de carsharing sustituye a entre 5 y 10 coches privados, ya que su uso es compartido.

La experiencia demuestra que usuarios de carsharing hacen menos kilómetros en coche (aproximadamente 2.900 km. menos al año).

Los usuarios del carsharing aumentan el uso del transporte público en un 35% en relación a cuando no eran usuarios. Asimismo, el uso del vehículo privado de este colectivo se reduce en un 57%.

Hay una notable reducción de emisiones de CO₂. Por usuario. La cuantificación de esta reducción es variable dependiendo del área geográfica donde esta tenga lugar. Según distintos estudios, esta disminución se ha estimado en un 60% respecto al propietario del vehículo privado en Québec, y en 290 Kg/CO₂ al año para usuario de carsharing en Suiza.

Recorriendo menos de 15.000 km/año en coche, no resulta rentable mantener un vehículo en propiedad. (p. 123).

Ilustración 14: Carro Compartido



Fuente:<http://www.eltiempo.com/bogota/carro-compartido-la-respuesta-a-los-problemas-de-movilidad/15390195>

2.4 VOCABULARIO TÉCNICO

Abordar: Subirse a, o en un vehículo de transporte.

Accesibilidad: La condición de ser accesible. Por ejemplo, una carretera transitable todo el año proporciona mejor accesibilidad que una vía transitable en tiempo seco.

Accesibilidad de tránsito: 1. Medida de la disponibilidad de viajar hacia y de varios orígenes y destinos por medio de transporte, para toda persona. 2. Medida de la habilidad de toda persona para ir y venir desde su destino u origen últimos a la parada o estación de transporte más cercana.

Acceso: Control de la entrada de vehículos en una vía variando la capacidad de un acceso, para admitir un volumen de tránsito que no pase de un valor fijado. No debe confundirse con limitación de acceso.

Accidentalidad: Circunstancias que favorecen la ocurrencia de accidentes.

Accidente de tránsito: Suceso eventual o acción en la que involuntariamente resultan daños para personas o cosas y en cuya ocurrencia participa al menos un vehículo.

Acera: Parte de la vía, a lo largo de la calzada, destinada exclusivamente a la circulación de peatones.

Aforo de tránsito: Enumeración de los vehículos que pasan por uno o varios puntos de una vía durante un periodo de tiempo.

Avenida: Vía pública urbana, generalmente dividida por islas de seguridad y compuesta de dos o más calzadas, en las que existen uno o más carriles de circulación.

Berma o espaldón: Faja lateral adyacente a la calzada de una vía pavimentada o no, destinada al tránsito de peatones, semovientes y ocasionalmente al estacionamiento de vehículos en caso de emergencia.

Calzada: Parte de la vía pública destinada a la circulación de vehículos, comprendida entre los bordes del camino y aceras.

Chevrones verticales: Señalización vertical que se utiliza sobre los bordes laterales de las vías para encauzar de forma adecuada y segura el tránsito vehicular en sitios que representan peligro.

Conductor: Es la persona legalmente facultada para conducir un vehículo automotor, y quien guía, dirige o maniobra un vehículo remolcado.

Contaminación visual: Es el desorden producido por los anuncios publicitarios que en número excesivo o mal colocado, obstruyen la visibilidad o alteran la fisonomía urbana o natural.

Contravía: Circulación o estacionamiento en sentido contrario al permitido por las disposiciones o señales de Tránsito.

Corredor vial: Conjunto de dos o más rutas continuas que se conforman para una finalidad específica.

Croquis: Plano descriptivo de los pormenores de un accidente de tránsito donde resulten daños a personas, vehículos, inmuebles, muebles o animales, levantado en el sitio de los hechos por el agente de tránsito o por el personal técnico del SIAT u OIAT en sus jurisdicciones.

Cruce: La prolongación longitudinal de la acera sobre la calzada delimitada o no y el espacio demarcado en la calzada destinado al cruce peatonal.

Gradiente/pendiente: Inclinación de la calzada.

Estacionamiento: Inmovilización voluntaria de un vehículo sobre el costado de una vía pública o privada con o sin el conductor, por un período mayor que el necesario para dejar o recibir pasajeros.

Parada de bus: Espacio público destinado, para el ascenso y descenso de personas.

Parterre: Área o isla de seguridad central, construida en las vías urbanas y destinadas a encauzar el movimiento de vehículos o como refugio de peatones.

PSSV: Programa de Señalización y Seguridad Vial.

Red vial: Toda superficie terrestre, pública o privada, por donde circulan peatones, animales y vehículos, que está señalizada y bajo jurisdicción de las autoridades nacionales, regionales, provinciales, metropolitanas o cantonales, responsables de la aplicación de las leyes y demás normas de tránsito.

Tránsito: Movimiento ordenado de personas, animales y vehículos por las diferentes vías terrestres públicas o privadas, sujeto a leyes y reglamentos sobre la materia.

Transporte: Acción y efecto de movilizar o trasladar personas o bienes de un lugar a otro.

Velocidad de operación: Es la velocidad promedio de una unidad de transporte en la cual se incluye el tiempo de parada en estaciones o paradas así como las demoras por razones de tránsito. Se calcula como la relación entre la longitud en un sentido en Km y el tiempo que tarda la unidad en recorrer dicha longitud en minutos.

Zona de estacionamiento: Sitio destinado y marcado con señales especiales por la autoridad competente, para el estacionamiento de los vehículos en las vías públicas o privadas fuera de ellas.

2.5 HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER

2.5.1 Hipótesis General

Actualizar el Plan de Movilidad Sostenible (PMS), permitirá ordenar el uso del suelo de los estacionamientos, gestionar el acceso a la institución y optimizar la operatividad del transporte colectivo institucional interno, para mejorar la movilidad urbana de la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo (ESPOCH).

2.5.2 Hipótesis Específica

1. Al evaluar el flujo vehicular en las entradas principales de la ESPOCH, entonces se podrá identificar mejoras al control de acceso institucional.
2. Al obtener información de movilidad de la comunidad politécnica, entonces se podrá optimizar el transporte público institucional considerando los horarios de clase y horas pico de mayor demanda.
3. Al analizar la capacidad actual de los estacionamientos de la ESPOCH, entonces se podrá proponer soluciones que mermen el uso de vehículos motorizados, a través del sistema automóvil-compartido.

2.5.3 Idea a Defender

Actualizar el Plan de Movilidad Sostenible (PMS), permitirá mejorar la movilidad urbana de la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo (ESPOCH).

VARIABLES

2.5.4 Variable Independiente

Actualización Plan de Movilidad Sostenible (PMS).

2.5.5 Variables Dependientes

- Diseño de estacionamientos
- Control de acceso institucional
- Optimización del transporte público institucional.

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO, DIAGNÓSTICO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Exploratoria

El investigador está inmerso en el lugar de los hechos, está presente desarrollando la investigación de campo, a más de ser también un a investigación del tipo exploratoria teniendo contacto con el problema, será de topo explicativa causal, donde se explica por qué se produce el problema.

Investigativa No Experimental

La presente investigación no ocupa experimentos de laboratorio, ni ensayos para comprobar el problema a tratar, esta investigación entonces será del tipo no experimental, puesto que la investigación se realizara en el lugar de los hechos, donde el investigador palpa vivamente el problema planteado y mediante técnicas e instrumentos se procede a comprobar la hipótesis planteada

Transversal

Debido a que la presente investigación se la realizó en un periodo de tiempo

3.2 MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Investigación Cuantitativa

En la presente investigación se emplea la técnica de la encuesta haciendo uso del instrumento cuestionario, habiendo de existir un encuestador quien será el investigador y un encuestado quienes serán las personas seleccionadas de la muestra, en la misma se utilizará una encuesta con elementos claros y entendibles para las personas quienes llenaran la información requerida dentro de los parámetros reglamentarios.

Investigación cualitativa

En la presente investigación se emplea la técnica de la observación, habiendo de existir un observador adiestrado, quien será el investigador y elementos a observar quienes

Serán los estacionamientos actuales y los elementos vehiculares, que transitan en los accesos principales de la ESPOCH, donde se utilizará una ficha técnica de observación con elementos claros y entendibles para obtener la información requerida dentro de los parámetros técnicos.

Para llevar a cabo la Actualización del Plan de Movilidad Sostenible de la ESPOCH, se realizó un análisis en la delimitación espacial de la presente investigación, referente a: Control de Acceso Vehicular en las tres entradas principales de la institución, el Servicio de Transporte Público institucional y Estacionamientos disponibles. Este diagnóstico se detalla a continuación.

3.3 DIAGNÓSTICO: CONTROL DE ACCESO VEHICULAR

En este aspecto la ESPOCH cuenta con tres accesos disponibles para el ingreso y salida de vehículos del tipo motorizado y no motorizado, así también por los mismos accesos se movilizan los peatones, teniendo en consideración que para el acceso de peatones en su ingreso y salida la ESPOCH cuenta con dos localidades adicionales para efectuar su movilidad en modo peatonal, pero en el presente diagnóstico se tomó en consideración el acceso vehicular en sus 3 accesos considerados principales.

Los accesos principales se denominan de la siguiente manera, según el estudio efectuado:

Tabla 6: Denominación de Accesos de la ESPOCH

Código	Acceso
1	Entrada Principal Av. Pedro V. Maldonado
2	Entrada Posterior Av. Canónigo Ramos
3	Entrada Nueva Av. Milton Reyes

Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

Ilustración 15: Accesos de la ESPOCH



Fuente: ESPOCH

Elaborado: Investigador

Según la denominación con el código dado se llevó a cabo el aforo vehicular durante dos días por cada acceso en dos periodos de hora pico a diferente horario, con duración de 1 hora o 60 minutos, para determinar el número de vehículos que arriban en dicho tiempo y así determinar la capacidad de servicio dado y la capacidad de servicio máximo que puede soportar el sistema de acceso para vehículos motorizados.

De esta manera para determinar el funcionamiento del sistema de accesos de la ESPOCH se aplicó la teoría de colas mediante el sistema M/M/S, que nos indica que los arribos vehiculares tienen tiempos independientes y son distribuidos de manera exponencial, así mismo el tiempo de servicio tienen las mismas características en cuanto a tiempos independientes e idénticamente distribuidos exponencialmente (Poisson).

Una vez realizado el diagnóstico se obtuvo los siguientes resultados:

Entrada Principal Av. Pedro V. Maldonado (acceso código 1) día 1:

Para el acceso código 1 Entrada Principal Av. Pedro V. Maldonado, se plantea que tiene dos carriles (servidores), por donde ingresan los vehículos motorizados, en el día 1 de aforo vehicular en horario de 13:00 a 14:00 de la tarde, en un periodo total de 60 minutos se determinó que arriban al sistema 174 vehículos con un promedio general de servicio de 4 segundos por vehículo, aplicando las formulas de la teoría de colas del modelo M/M/S y el proceso de tabulación, se proyecta los siguiente resultados:

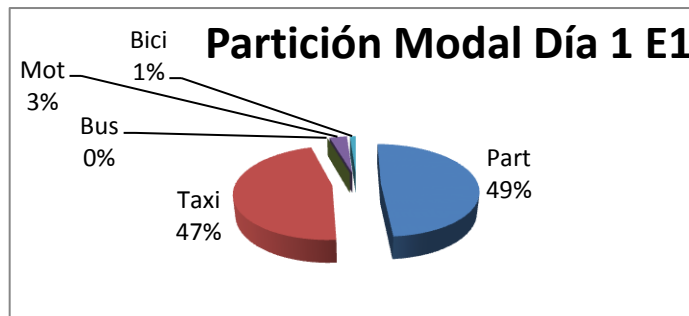
Tabla 7: Partición modal Entrada Principal Av. Pedro V. Maldonado (acceso código 1) día 1

Partición Modal Ingreso					
Tipo de Vehí.	Particular	Taxi	Bus	Moto	Bici
Total	85	81	0	6	2

Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

Gráfico 1: Partición modal Entrada Principal Av. Pedro V. Maldonado (acceso código 1) día 1

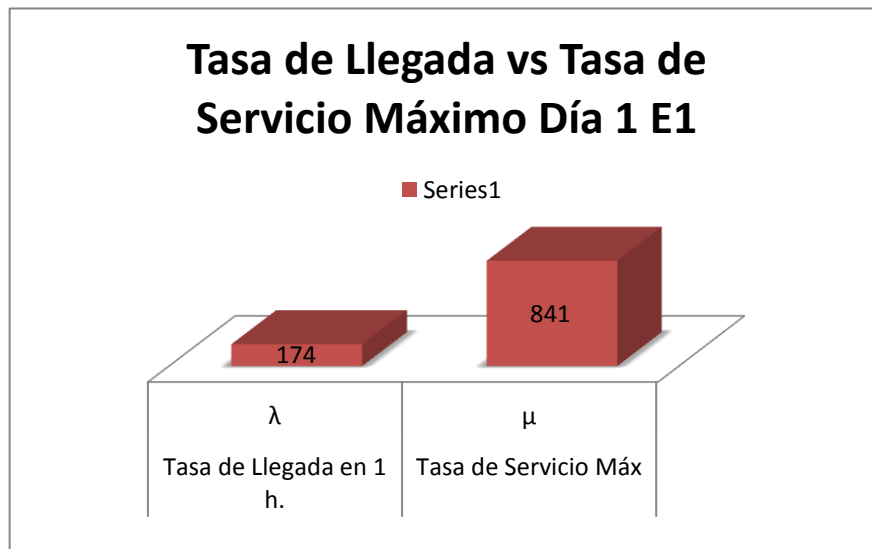


Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

Como se muestra en la Gráfico se puede analizar que los vehículos que ingresan en el día 1 de aforo vehicular en horario de 13:00 a 14:00 de la tarde, en un periodo total de 60 minutos, los vehículos particulares cuentan con el 49%, y con el 47% para los vehículos comerciales (taxi), indicando que los vehículos entrantes tanto particulares como taxis generan una ocupación del espacio físico en la vialidad de la politécnica en dicha hora pico sin ninguna clase de control o gestión en cuanto a su arribo.

Gráfico 2: Tasa de Llegada vs Tasa de Servicio Máximo Día 1 E1

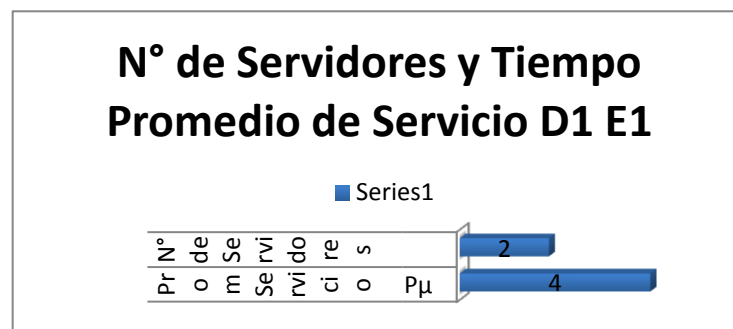


Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

En la presente Gráfico se indica que, en esta evaluación arribaron 174 vehículos dentro del cual el sistema puede soportar un número máximo de 841 de arribo vehicular, tomando en cuenta que esta cifra se da debido a que actualmente no existe ninguna restricción o mecanismo que gestione de mejor manera el acceso vehicular en este punto de la ESPOCH.

Gráfico 3: N° de Servidores y Tiempo Promedio de Servicio D1 E1



Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

La Gráfico expuesta representa el número de servidores existentes versus el tiempo promedio de servicio por cada servidor en este caso cada servidor será cada carril por donde ingresa el flujo vehicular en el acceso indicado.

Aplicación metodología de teoría de colas M/M/S:

Tabla 8: Aplicación de metodología de teoría de colas M/M/S en la Entrada Principal Av. Pedro V. Maldonado (acceso código 1) día 1

Probabilidad de que existan 0 vehículos en el sistema o que el sistema de acceso esté disponible (Po)	
Po =	0,82
Número promedio de vehículos en el sistema de acceso (Ls)	
Ls =	1
Tiempo promedio en que un vehículo permanece en el sistema (Ws)	
Ws =	4 seg
Numero promedio de vehículos en cola (Lq)	
Lq =	0
Tiempo promedio en que un vehículo se tarda acceder (Wq)	
Wq =	0,04 seg

Fuente: Teoría de colas Excel, sistema automatizado-Autor Alfredo Alonso.

Elaborado: Investigador

En la tabla anterior se evidencia como está funcionando el sistema de acceso vehicular en la Entrada Principal Av. Pedro V. Maldonado (acceso código 1), donde notamos la facilidad de los vehículos para ingresar a la ESPOCH sin ningún tipo de control o Gestión aplicada.

Entrada Principal Av. Pedro V. Maldonado (acceso código 1) día 2:

Para el acceso código 1 Entrada Principal Av. Pedro V. Maldonado, tiene dos carriles (servidores), por donde ingresan los vehículos motorizados, en el día 2 de aforo vehicular en horario de 7:00 a 8:00 de la mañana, en un periodo total de 60 minutos se determinó que arriban al sistema 543 vehículos con un promedio general de servicio de 3 segundos por vehículo, aplicando las formulas de la teoría de colas del modelo M/M/S y el proceso de tabulación, se proyecta los siguiente resultados:

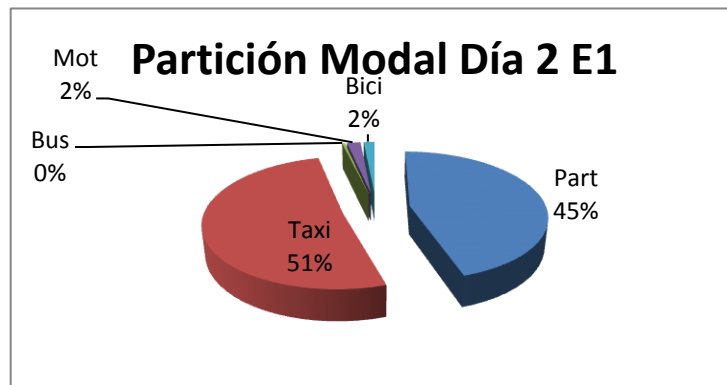
Tabla 9: Partición modal Entrada Principal Av. Pedro V. Maldonado (acceso código 1) día 2

Partición Modal Ingreso					
Tipo de Vehí.	Particular	Taxi	Bus	Moto	Bici
Total	237	269	2	10	8

Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

Gráfico 4: Partición modal Entrada Principal Av. Pedro V. Maldonado (acceso código 1) día 2

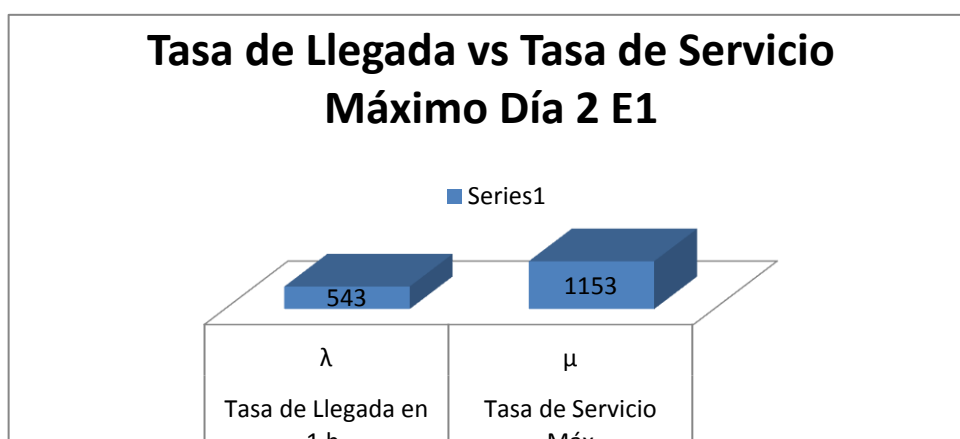


Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

Como se muestra en el gráfico se puede analizar que los vehículos que ingresan en el día 2 de aforo vehicular en horario de 7:00 a 8:00 de la mañana, en un periodo total de 60 minutos, los vehículos del tipo comercial cuentan con el 51%, y con el 45% para los vehículos particulares, indicando que los vehículos entrantes tanto particulares como taxis generan una ocupación del espacio físico en la vialidad de la politécnica en dicha hora pico sin ninguna clase de control o gestión en cuanto a su arribo, con el dato especial que, en este horario la modalidad con mayor frecuencia es del tipo taxi lo que revela que esta modalidad de transporte es la que más tránsito genera internamente en dicha hora pico.

Gráfico 5: Tasa de Llegada vs Tasa de Servicio Máximo Día 2 E1

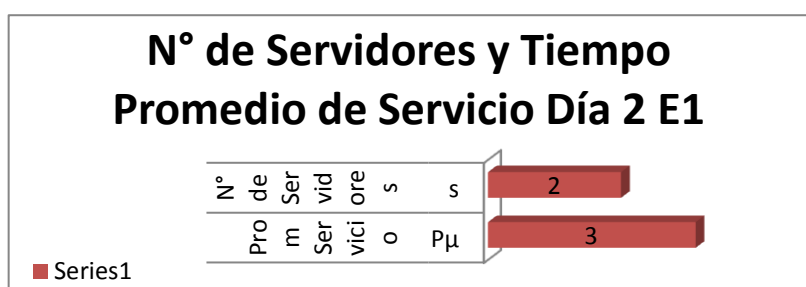


Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

En la presente Gráfico indica la evaluación de arribo con 543 vehículos dentro del cual el sistema puede soportar un número máximo de 1153 arribo de vehículos, tomando en cuenta que esta cifra se da debido a que actualmente no existe ninguna restricción o mecanismo que gestione de mejor manera el acceso vehicular en este punto de la ESPOCH. No es recomendable que la cifra actual siga en incremento, es aconsejable que esta cifra se mantenga y que hasta inclusive baje aplicando estrategias que hagan que los politécnicos cambien su modalidad de transporte por una más sostenible y colectiva.

Gráfico 6: N° de Servidores y Tiempo Promedio de Servicio D2 E1



Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

La Gráfico mostrada representa el número de servidores existentes versus el tiempo promedio de servicio por cada servidor en este caso cada servidor será cada carril por donde ingresa el flujo vehicular en el acceso indicado.

Aplicación metodología de teoría de colas M/M/S:

Tabla 10: Aplicación de metodología de teoría de colas M/M/S en la Entrada Principal Av. Pedro V. Maldonado (acceso código 1) día 2

Probabilidad de que existan 0 vehículos en el sistema o que el sistema de acceso esté disponible (Po)	
Po =	0,63
Número promedio de vehículos en el sistema de acceso (Ls)	
Ls =	1
Tiempo promedio en que un vehículo permanece en el sistema (Ws)	
Ws =	3,16 seg
Numero promedio de vehículos en cola (Lq)	
Lq =	0,02
Tiempo promedio en que un vehículo se tarda acceder (Wq)	
Wq =	0,16 seg

Fuente: Teoría de colas Excel, sistema automatizado-Autor Alfredo Alonso.

Elaborado: Investigador

En la tabla anterior se evidencia funciona el sistema de acceso vehicular en la Entrada Principal Av. Pedro V. Maldonado (acceso código 1) día 2, donde notamos de igual forma que en el día 1 la facilidad de los vehículos para ingresar a la ESPOCH sin ningún tipo de control o gestión aplicada, este hecho a futuro será adverso ya que no se tendrá un control adecuado del número de vehículos que ingresa a la ESPOCH y por ende generará una torrente ocupación del espacio físico en el interior de la ESPOCH.

Entrada Posterior Av. Canónigo Ramos (acceso código 2) día 1:

Para el acceso código 2 Entrada Posterior Av. Canónigo Ramos, se plantea que tiene dos carriles (servidores), por donde ingresan los vehículos motorizados, en el día 1 de aforo vehicular en horario de 13:00 a 14:00 de la tarde, en un periodo total de 60 minutos se determinó que arriban al sistema 188 vehículos con un promedio general de servicio de 3 segundos por vehículo, aplicando las formulas de la teoría de colas del modelo M/M/S y el proceso de tabulación, se proyecta los siguiente resultados:

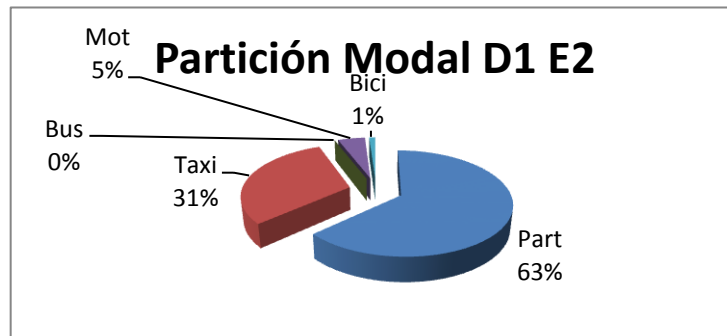
Tabla 11: Partición modal Entrada Posterior Av. Canónigo Ramos (acceso código 2) día 1

Partición Modal Ingreso					
Tipo de Vehí.	Particular	Taxi	Bus	Moto	Bici
Total	119	58	0	9	2

Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

Gráfico 7: Partición modal Entrada Posterior Av. Canónigo Ramos (acceso código 2) día 1

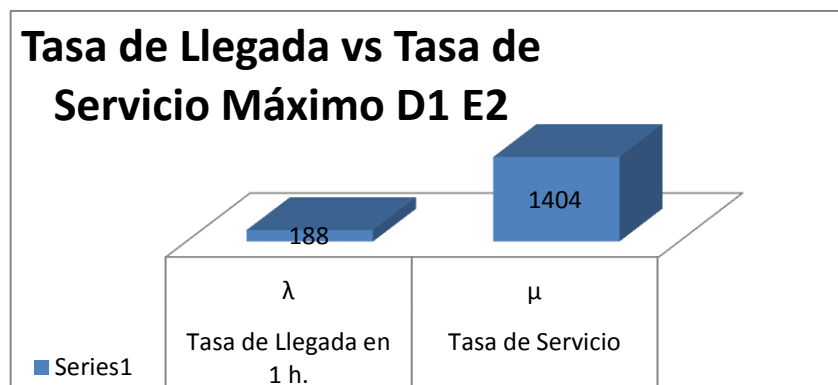


Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

Como se muestra en el Gráfico se puede analizar que los vehículos que ingresan en el día 1 de aforo vehicular en horario de 13:00 a 14:00 de la tarde, en un periodo total de 60 minutos, los vehículos particulares cuentan con el 63%, y con el 31% para los vehículos comerciales (taxi), indicando que los vehículos entrantes tanto particulares como taxis generan una ocupación del espacio físico en la vialidad de la politécnica en dicha hora pico sin ninguna clase de control o gestión en su arribo, demostrando una singular tendencia en la modalidad de transporte con el acceso código 1.

Gráfico 8: Tasa de Llegada vs Tasa de Servicio Máximo Día 1 E2

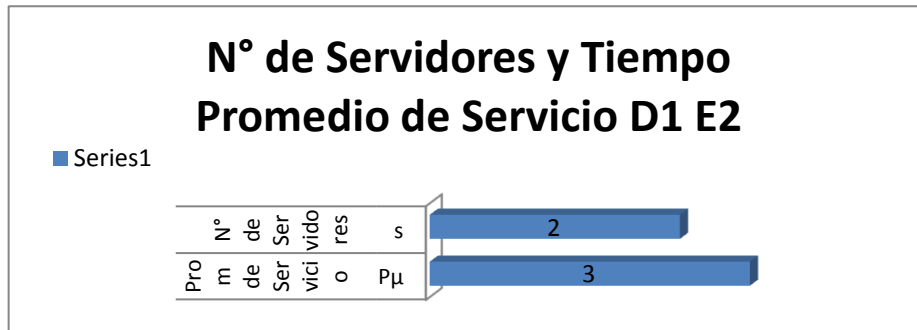


Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

En la presente Gráfico se indica que, en esta evaluación arribaron 188 vehículos dentro del cual el sistema puede soportar un número máximo de 1404 de arribo vehicular, tomando en cuenta que esta cifra se da debido a que actualmente no existe ninguna restricción o mecanismo que gestione de mejor manera el acceso vehicular en este punto de la ESPOCH.

Gráfico 9: N° de Servidores y Tiempo Promedio de Servicio D1 E2



Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

La Gráfico mostrada representa el número de servidores existentes versus el tiempo promedio de servicio por cada servidor en este caso cada servidor será cada carril por donde ingresa el flujo vehicular en el acceso indicado.

Aplicación metodología de teoría de colas M/M/S:

Tabla 12: Aplicación de metodología de teoría de colas M/M/S en la Entrada Posterior Av. Canónigo Ramos (acceso código 2) día 1

Probabilidad de que existan 0 vehículos en el sistema o que el sistema de acceso esté disponible (Po)	
Po =	0,85
Número promedio de vehículos en el sistema de acceso (Ls)	
Ls =	1
Tiempo promedio en que un vehículo permanece en el sistema (Ws)	
Ws =	3 seg
Numero promedio de vehículos en cola (Lq)	
Lq =	0
Tiempo promedio en que un vehículo se tarda acceder (Wq)	
Wq =	0,02 seg

Fuente: Teoría de colas Excel, sistema automatizado-Autor Alfredo Alonso.

Elaborado: Investigador

En la tabla anterior se evidencia cómo funciona el sistema de acceso vehicular en la Entrada Posterior Av. Canónigo Ramos (acceso código 2) día 1, donde notamos la facilidad de los vehículos para ingresar a la ESPOCH sin ningún tipo de control o Gestión aplicada.

Entrada Posterior Av. Canónigo Ramos (acceso código 2) día 2:

Para el acceso código 2 Entrada Posterior Av. Canónigo Ramos, tiene dos carriles (servidores), por donde ingresan los vehículos motorizados, en el día 2 de aforo vehicular en horario de 7:00 a 8:00 de la mañana, en un periodo total de 60 minutos se determinó que arriban al sistema 579 vehículos con un promedio general de servicio de 3 segundos por vehículo, aplicando las formulas de la teoría de colas del modelo M/M/S y el proceso de tabulación, se proyecta los siguiente resultados:

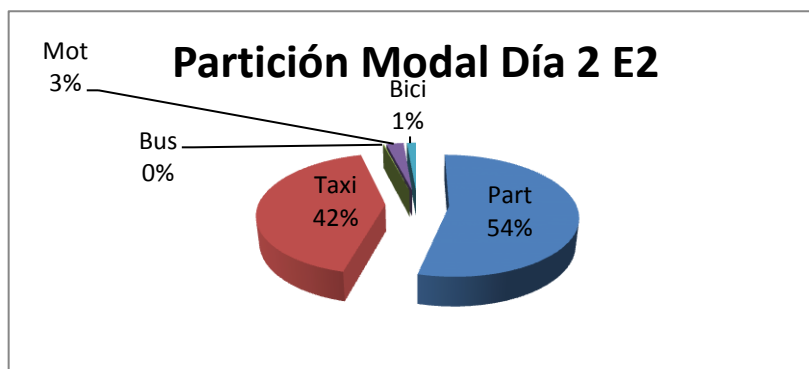
Tabla 13: Partición modal Entrada Posterior Av. Canónigo Ramos (acceso código 2) día 2

Partición Modal Ingreso					
Tipo de Vehí.	Particular	Taxi	Bus	Moto	Bici
Total	313	243	1	15	8

Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

Gráfico 10 Partición modal Entrada Posterior Av. Canónigo Ramos (acceso código 2) día 2



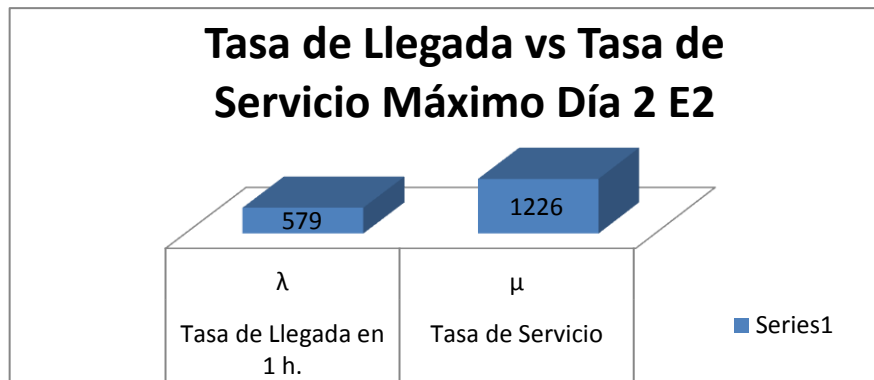
Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

Como se muestra en la Gráfico en el día 2 de aforo vehicular en horario de 7:00 a 8:00 de la mañana, en un periodo total de 60 minutos, los vehículos particulares tienen una frecuencia de arribo del 54%, y con el 45% para los vehículos del tipo comercial (taxi),

exteriorizando que los vehículos entrantes tanto particulares como taxis generan una ocupación del espacio físico en la vialidad de la politécnica en dicha hora pico sin ninguna clase de control o gestión en cuanto a su arribo, con el dato especial que, en este horario la modalidad con mayor frecuencia es del tipo particular lo que revela que esta modalidad de transporte es la que más tránsito genera internamente en dicha hora pico y hace se pronostica un uso considerable de espacio debido a que según los resultados de encuesta muestra horarios de ocupación fija en periodos laborales promedio de 6 horas educativas en la mañana y 6 horas en la tarde para las personas que se dirigen en vehículo propio para establecerse en la ESPOCH en dicho horario.

Gráfico 11: Tasa de Llegada vs Tasa de Servicio Máximo Día 2 E2

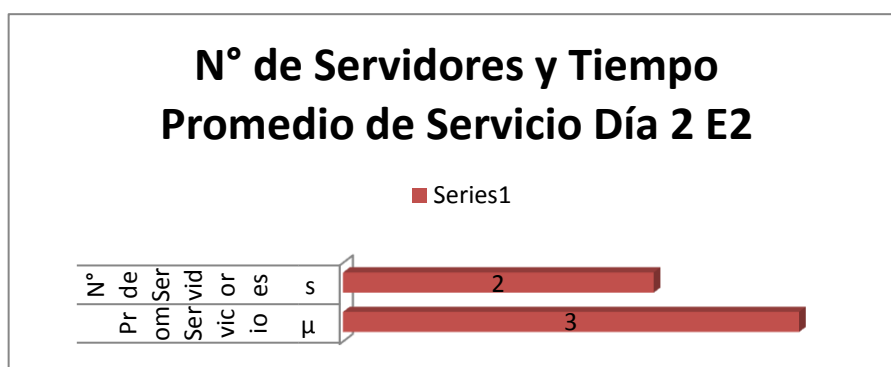


Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

En la presente Gráfico indica la evaluación de arribo con 579 vehículos dentro del cual el sistema puede soportar un número máximo de 1226 vehículos en arribo, tomando en cuenta que esta cifra se da debido a que actualmente no existe ninguna restricción o mecanismo que gestione de mejor manera el acceso vehicular en este punto de la ESPOCH. De igual forma, como en el caso del acceso código 1 no se recomienda que la cifra actual siga en incremento, es aconsejable que esta cifra se mantenga y que hasta inclusive baje aplicando estrategias que hagan que los politécnicos cambien su modalidad de transporte por una más sostenible y colectiva.

Gráfico 12: N° de Servidores y Tiempo Promedio de Servicio D2 E2



Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

La Gráfico mostrada representa el número de servidores (carriles) existentes versus el tiempo promedio de servicio por cada servidor en este caso cada servidor será cada carril por donde ingresa el flujo vehicular en el acceso indicado.

Aplicación metodología de teoría de colas M/M/S:

Tabla 14: Aplicación de metodología de teoría de colas M/M/S en la Entrada Posterior Av. Canónigo Ramos (acceso código 2) día 2

Probabilidad de que existan 0 vehículos en el sistema o que el sistema de acceso esté disponible (P_0)	
$P_0 =$	0,61
Número promedio de vehículos en el sistema de acceso (L_s)	
$L_s =$	1
Tiempo promedio en que un vehículo permanece en el sistema (W_s)	
$W_s =$	3,18 seg
Numero promedio de vehículos en cola (L_q)	
$L_q =$	0,03
Tiempo promedio en que un vehículo se tarda acceder (W_q)	
$W_q =$	0,18 seg

Fuente: Teoría de colas Excel, sistema automatizado-Autor Alfredo Alonso.

Elaborado: Investigador

En la tabla anterior se evidencia la funcionalidad del sistema de acceso vehicular en la Entrada Posterior Av. Canónigo Ramos (acceso código 2) día 2, donde notamos de igual forma que en el día 1 la facilidad de los vehículos para ingresar a la ESPOCH sin

ningún tipo de control o gestión aplicada, este hecho a futuro será adverso ya que no se tendrá un control adecuado del número de vehículos que ingresa a la ESPOCH y por ende generará una torrente ocupación del espacio físico en el interior de la ESPOCH y coexistirá un problema al momento de encontrar estacionamientos disponibles.

Entrada Nueva Av. Milton Reyes (acceso código 3) día 1:

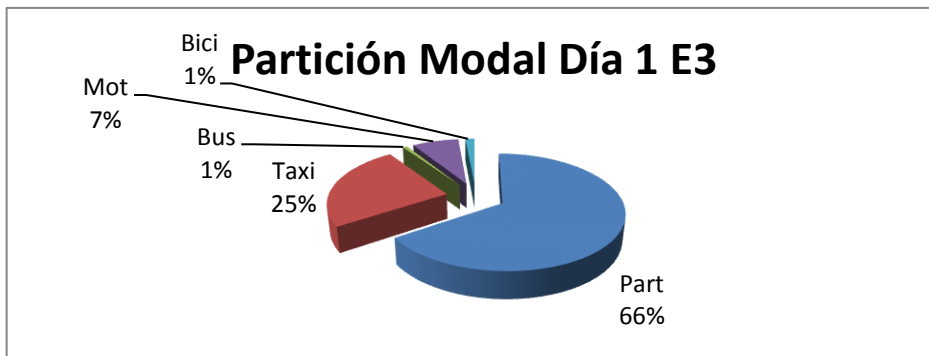
Para el acceso código 3 Entrada Nueva Av. Milton Reyes, se plantea que tiene dos carriles (servidores), por donde ingresan los vehículos motorizados, en el día 1 de aforo vehicular en horario de 13:00 a 14:00 de la tarde, en un periodo total de 60 minutos se determinó que arriban al sistema 134 vehículos con un promedio general de servicio de 3 segundos por vehículo, aplicando las formulas de la teoría de colas del modelo M/M/S y el proceso de tabulación, se proyecta los siguiente resultados:

Tabla 15: Partición modal Entrada Nueva Av. Milton Reyes (acceso código 3) día 1

Partición Modal Ingreso					
Tipo de Vehí.	Particular	Taxi	Bus	Moto	Bici
Total	88	33	1	10	2

Fuente: Propia
Elaborado: Investigador

Gráfico 13: Partición modal Entrada Nueva Av. Milton Reyes (acceso código 3) día 1

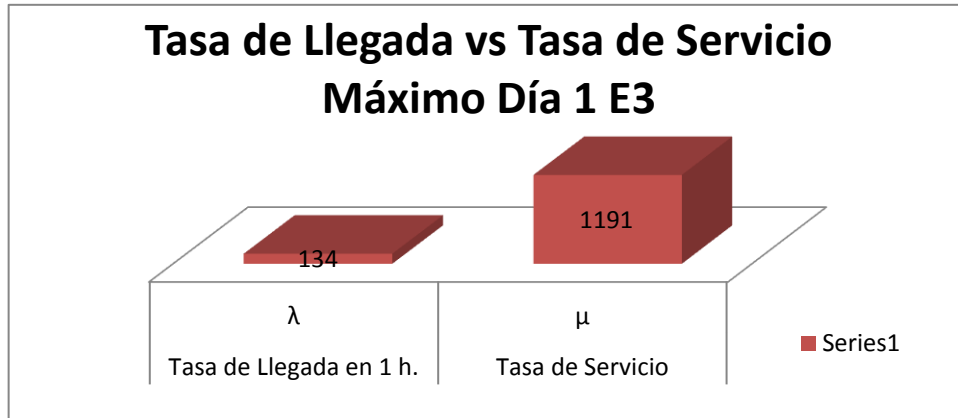


Fuente: Propia
Elaborado: Investigador

Como se muestra en la Gráfico se puede analizar que los vehículos que ingresan en el día 1 de aforo vehicular en horario de 13:00 a 14:00 de la tarde, en un periodo total de 60 minutos, los vehículos particulares cuentan con el 66%, y con el 25% para los vehículos comerciales (taxi), indicando que los vehículos particulares es mucho más superior a diferencia de los anteriores análisis y pauta una gran diferencia en cuanto al

tipo de vehículo que accede por esta entrada, mismo tránsito genera una ocupación del espacio físico en la vialidad de la politécnica en dicha hora pico sin ninguna clase de control o gestión en cuanto a su arribo.

Gráfico 14: Tasa de Llegada vs Tasa de Servicio Máximo Día 1 E3

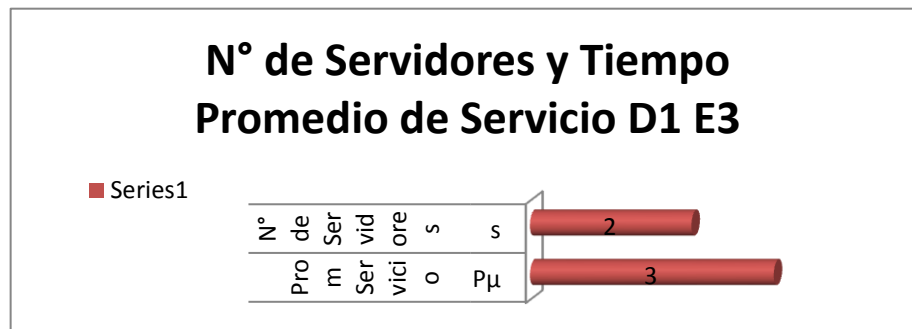


Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

En la presente Gráfico se indica que arribaron 134 vehículos dentro del cual el sistema puede soportar un número máximo de 841 de arribo vehicular, tomando en cuenta que esta cifra se da debido a que actualmente no existe ninguna restricción o mecanismo que gestione de mejor manera el acceso vehicular en este punto de la ESPOCH.

Gráfico 15: N° de Servidores y Tiempo Promedio de Servicio D1 E3



Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

La Gráfico mostrada representa el número de servidores existentes versus el tiempo promedio de servicio por cada servidor en este caso cada servidor será cada carril por donde ingresa el flujo vehicular en el acceso indicado.

Aplicación metodología de teoría de colas M/M/S:

Tabla 16: Aplicación de metodología de teoría de colas M/M/S en la Entrada Nueva Av. Milton Reyes (acceso código 3) día 1

Probabilidad de que existan 0 vehículos en el sistema o que el sistema de acceso esté disponible (Po)	
Po =	0,89
Número promedio de vehículos en el sistema de acceso (Ls)	
Ls =	1
Tiempo promedio en que un vehículo permanece en el sistema (Ws)	
Ws =	3 seg
Numero promedio de vehículos en cola (Lq)	
Lq =	0
Tiempo promedio en que un vehículo se tarda acceder (Wq)	
Wq =	0,01 seg

Fuente: Teoría de colas Excel, sistema automatizado-Autor Alfredo Alonso.

Elaborado: Investigador

En la tabla anterior se evidencia como marcha el sistema de acceso vehicular en la Entrada Nueva Av. Milton Reyes (acceso código 3) día 1, donde notamos la facilidad de los vehículos para ingresar a la ESPOCH sin ningún tipo de control o Gestión aplicada y de igual manera se evidencia que por este acceso, a esta hora arriban vehículos particulares con mayor frecuencia.

Entrada Nueva Av. Milton Reyes (acceso código 3) día 2:

Para el acceso código 3 Entrada Nueva Av. Milton Reyes, tiene dos carriles (servidores), por donde ingresan los vehículos motorizados, en el día 2 de aforo vehicular en horario de 7:00 a 8:00 de la mañana, en un periodo total de 60 minutos se determinó que arriban al sistema 668 vehículos con un promedio general de servicio de 3 segundos por vehículo, aplicando las formulas de la teoría de colas del modelo M/M/S y el proceso de tabulación, se proyecta los siguiente resultados:

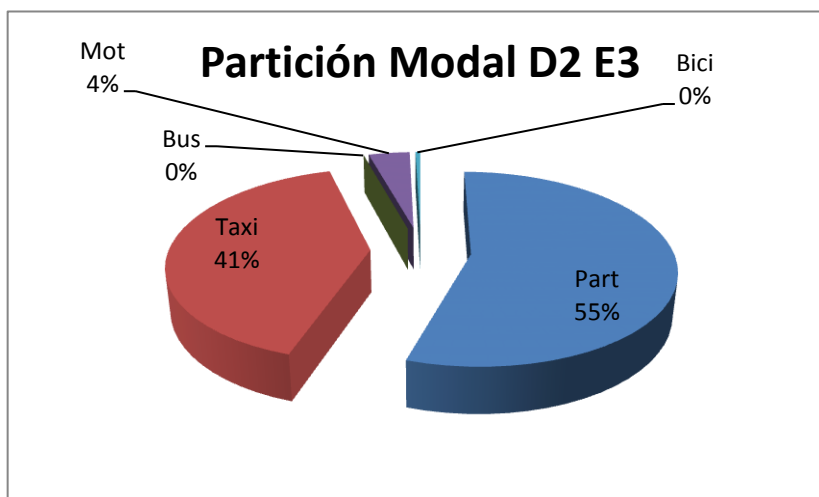
Tabla 17: Partición modal Entrada Nueva Av. Milton Reyes (acceso código 3) día 2

Partición Modal Ingreso					
Tipo de Vehí.	Particular	Taxi	Bus	Moto	Bici
Total	368	272	0	26	3

Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

Gráfico 16: Partición modal Entrada Nueva Av. Milton Reyes (acceso código 3) día 2

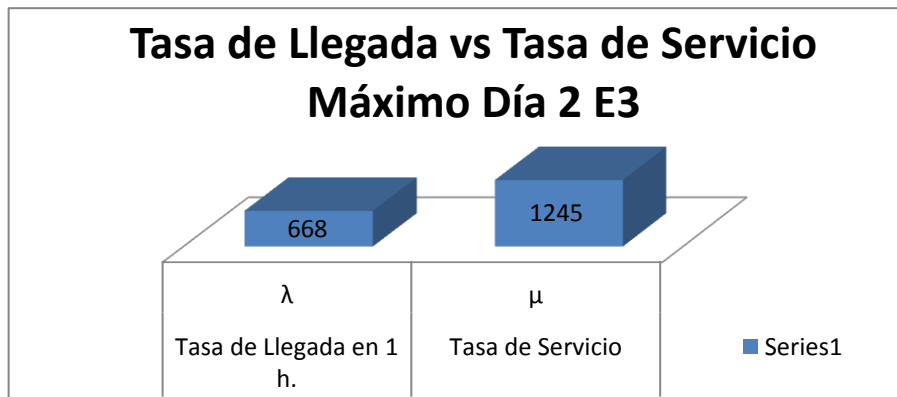


Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

Como se muestra en el gráfico se puede analizar que los vehículos que ingresan en el día 2 de aforo vehicular en horario de 7:00 a 8:00 de la mañana, en un periodo total de 60 minutos, los vehículos particulares tienen una ocurrencia del 55%, y con el 45% para los vehículos tipo comercial (taxi), indicando que los vehículos entrantes tanto particulares como taxis generan una ocupación del espacio físico en la vialidad de la politécnica en dicha hora pico sin ninguna clase de control o gestión en cuanto a su arribo, con el dato especial que, en este horario la frecuencia de arribo vehicular es la mayor en comparación de los demás accesos evaluados lo que revelando que este acceso es el más usado por el parque automotor de la ESPOCH.

Gráfico 17: Tasa de Llegada vs Tasa de Servicio Máximo Día 2 E3

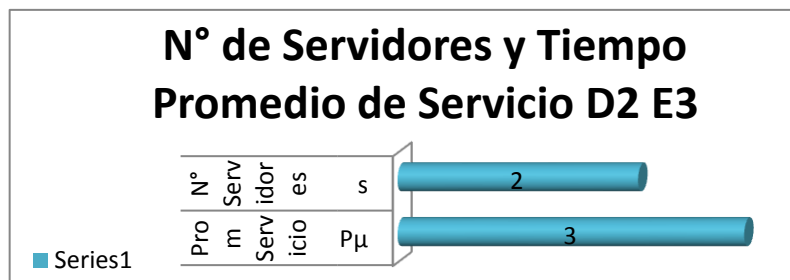


Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

En la presente Gráfico indica la evaluación de arribo con 668 vehículos dentro del cual el sistema puede soportar un número máximo de 1245 vehículos, tomando en cuenta que esta cifra se da, debido a que actualmente no existe ninguna restricción o mecanismo que gestione de mejor manera el acceso vehicular en este punto de la ESPOCH. No es recomendable que la cifra actual siga en incremento, es aconsejable que esta cifra se mantenga y que hasta inclusive baje aplicando estrategias que hagan que los politécnicos cambien su modalidad de transporte por una más sostenible y colectiva.

Gráfico 18: N° de Servidores y Tiempo Promedio de Servicio D2 E3



Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

La Gráfico mostrada representa el número de servidores existentes versus el tiempo promedio de servicio por cada servidor en este caso cada servidor será cada carril por donde ingresa el flujo vehicular en el acceso indicado.

Aplicación metodología de teoría de colas M/M/S:

Tabla 18: Aplicación de metodología de teoría de colas M/M/S en la Entrada Nueva Av. Milton Reyes (acceso código 3) día 2

Probabilidad de que existan 0 vehículos en el sistema o que el sistema de acceso esté disponible (Po)	
Po =	0,56
Número promedio de vehículos en el sistema de acceso (Ls)	
Ls =	1
Tiempo promedio en que un vehículo permanece en el sistema (Ws)	
Ws =	3,25 seg
Numero promedio de vehículos en cola (Lq)	
Lq =	0,05
Tiempo promedio en que un vehículo se tarda acceder (Wq)	
Wq =	0,16 seg

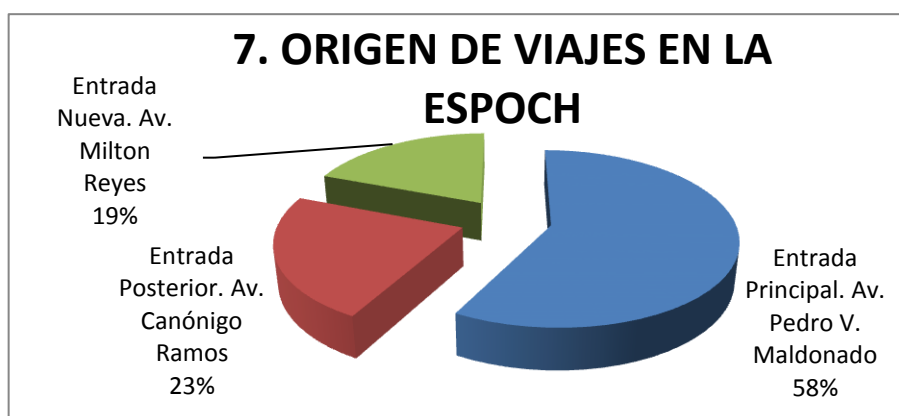
Fuente: Teoría de colas Excel, sistema automatizado-Autor Alfredo Alonso.

Elaborado: Investigador

En la tabla anterior se evidencia el mecanismo de funcionamiento del sistema de acceso vehicular en la Entrada Nueva Av. Milton Reyes (acceso código 3) día 2, donde notamos de igual forma que en el día 1 la facilidad de los vehículos para ingresar a la ESPOCH sin ningún tipo de control o gestión aplicada, este hecho a futuro será adverso ya que no se tendrá un control adecuado del número de vehículos que ingresa a la ESPOCH y por ende generará una torrente ocupación del espacio físico en el interior de la ESPOCH, limitando plazas de estacionamiento y una dificultosa circulación vehicular internamente.

En el diagnóstico de acceso vehicular, el modelo de encuesta está ligada con la pregunta N° 7.1. ORIGEN Y DESTINO (O/D) EN LA ESPOCH, donde nos indica cual es el acceso de mayor uso, considerando viajes del tipo motorizado y no motorizado que arriban en los accesos de la ESPOCH.

Gráfico 19: ORIGEN DE VIAJES EN LA ESPOCH



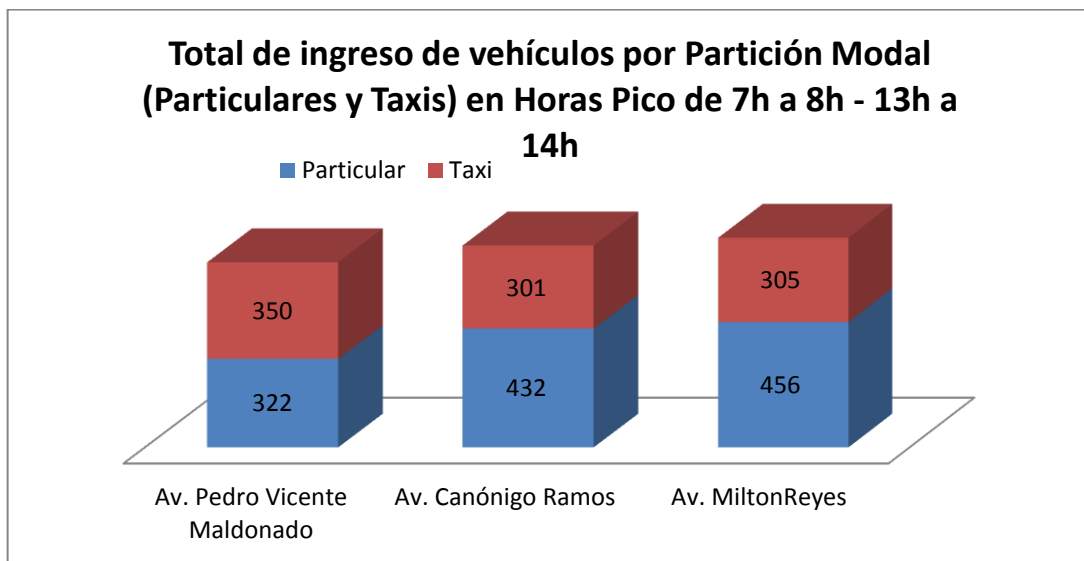
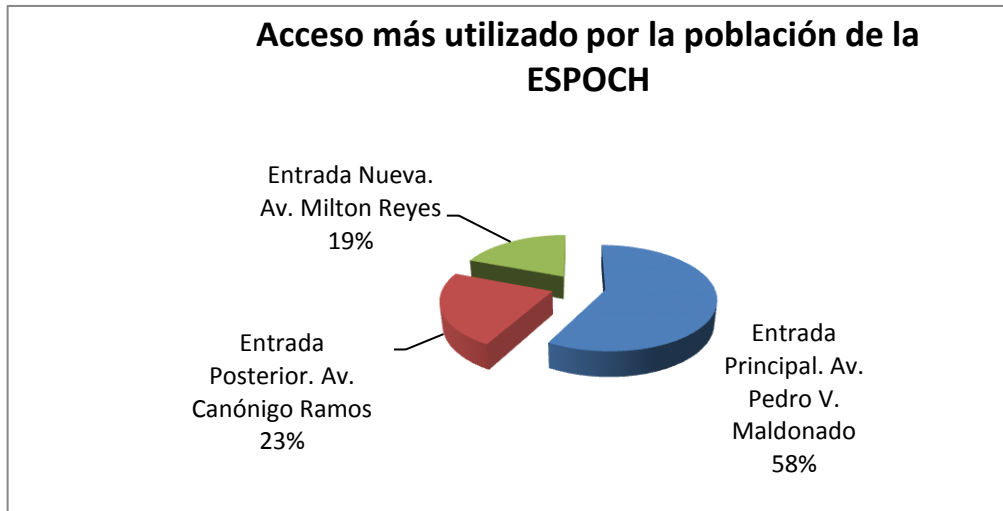
Fuente: ESPOCH.

Elaborado: Investigador

En el presente análisis se denota que el acceso código 1 es el punto más utilizado para acceder a la institución por parte de toda la población en general, en esta perspectiva se incluyen todos los viajes motorizados y no motorizados con una frecuencia del 58% este dato se debe a que el número de arribos total tiene gran incremento por las personas que arriban A pie y en el bus Público de la ciudad de Riobamba, mientras que el acceso código 2 y 3 tienen la misma tendencia en cuanto al uso con 23% y 19% respectivamente.

Cuadro comparativo entre accesos totales de la población vs accesos en vehículos particulares y comerciales.

Gráfico 20: Grafica comparativa entre accesos totales de la población vs accesos en vehículos particulares y comerciales según aforo vehicular y encuestas realizadas



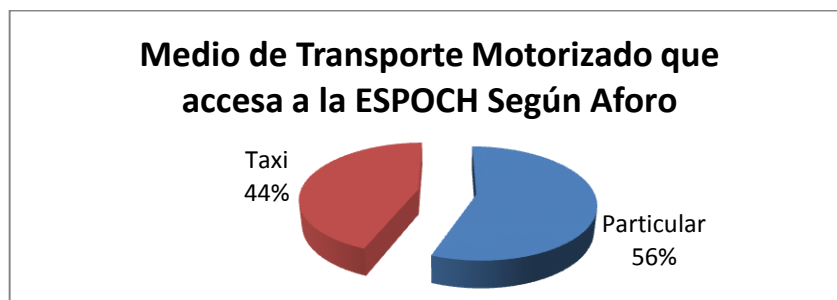
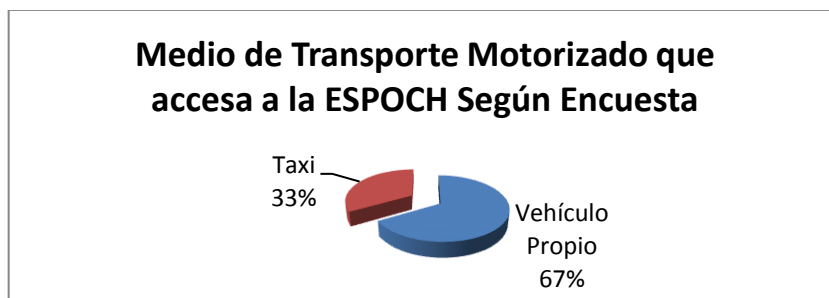
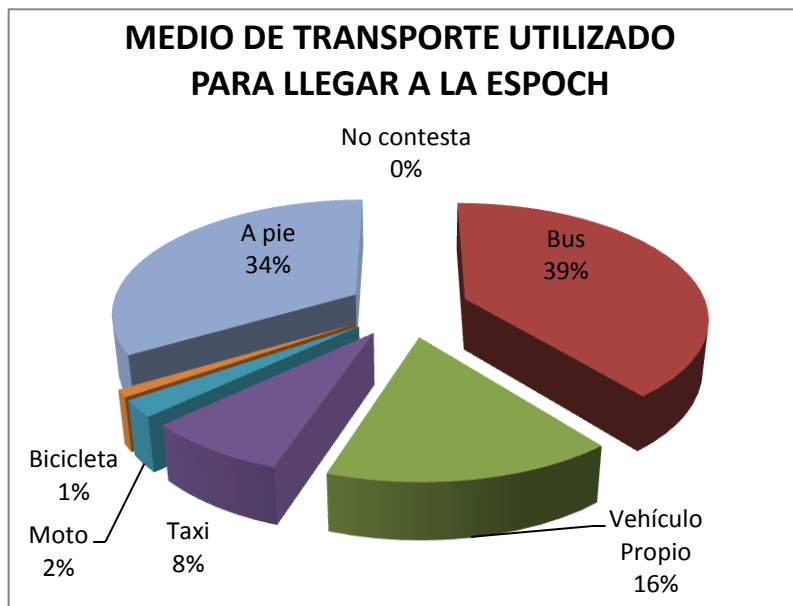
Fuente: ESPOCH.

Elaborado: Investigador

En la comparación de las Gráficas mostradas se denota claramente que para la población en general en las diferentes modalidades del transporte del campus politécnico el acceso más utilizado es el acceso código 1 de la Av. Pedro Vicente Maldonado con una frecuencia del 58%, mientras que el acceso más utilizado para los viajes que arriban a la ESPOCH en transporte motorizado es el acceso código 3 ubicado en la Av. Milton Reyes, dando un total de aforo vehicular en los días evaluados de 456

vehículos para el transporte particular y 305 vehículos para el transporte comercial (taxi). Este dato se debe tener en consideración para aplicar estrategias adecuadas que traten de mejorar la gestión de vehículos que ingresan. También se evidencia que por la entrada acceso código 1 ingresan mayor cantidad de transporte comercial (taxi) con 350 vehículos.

Gráfico 21: Grafica comparativa entre Medio de Transporte Motorizado que accesa a la ESPOCH Según Encuesta vs Medio de Transporte Motorizado que accesa a la ESPOCH Según Aforo

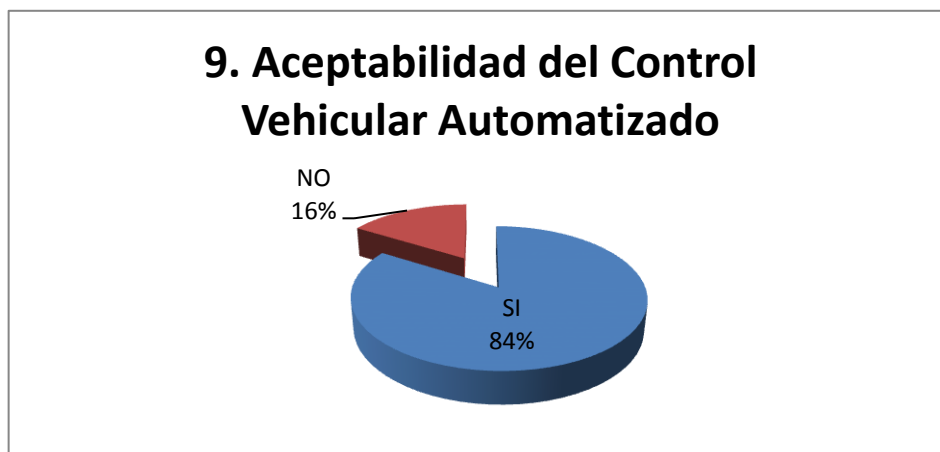


Fuente: ESPOCH.
Elaborado: Investigador

En la Gráfico mostrada se puede evidenciar el medio de transporte que utiliza población según encuesta para acceder a la ESPOCH, tiene una frecuencia en vehículos particulares de 67% y transporte comercial (Taxi) de 33%, mientras que el transporte motorizado que arriba a la ESPOCH según aforo vehicular en los tres accesos arroja que el dato de vehículos particulares es del 56% y para el transporte Comercial (Taxi) es de 44%, teniendo una diferencia para el transporte particular del 11% en descenso y un aumento del 11% para el transporte comercial (taxi). Este hecho refleja la un índice de rotación de los modos de transporte que arriban a la ESPOCH.

En el diagnóstico de acceso vehicular, el modelo de encuesta está ligada con la pregunta N° 9 Aceptabilidad del Control Vehicular Automatizado, donde se exterioriza cual es el nivel de aceptación, para que la ESPOCH implemente un control automatizado para gestionar el control de acceso vehicular.

Gráfico 22: Aceptabilidad del Control Vehicular Automatizado



Fuente: ESPOCH.

Elaborado: Investigador

En el presente análisis se expresa que el nivel de aceptación para implementar una herramienta tecnológica para gestionar el control de acceso vehicular es favorable con un 84% de aceptabilidad y con tan solo un 16% de negación. Dato de gran importancia para q las autoridades politécnicas tomen la importancia pertinente para elaborar una implementación de este sistema.

3.4 DIAGNÓSTICO: TRANSPORTE PÚBLICO INSTITUCIONAL

La institución cuenta con el servicio de transporte público institucional interno, así mismo dispone de itinerarios de funcionamiento donde constan rutas, frecuencias y paradas internas dentro del campus politécnico, es meritorio mencionar que el análisis hecho en el antiguo plan de movilidad sostenible de la ESPOCH, no fue aplicado, actualmente difieren en cuanto a itinerarios recomendados por el anterior PMS de la ESPOCH los mismos que se detallan a continuación:

Actualmente los recorridos que se realizan constan de la siguiente manera:

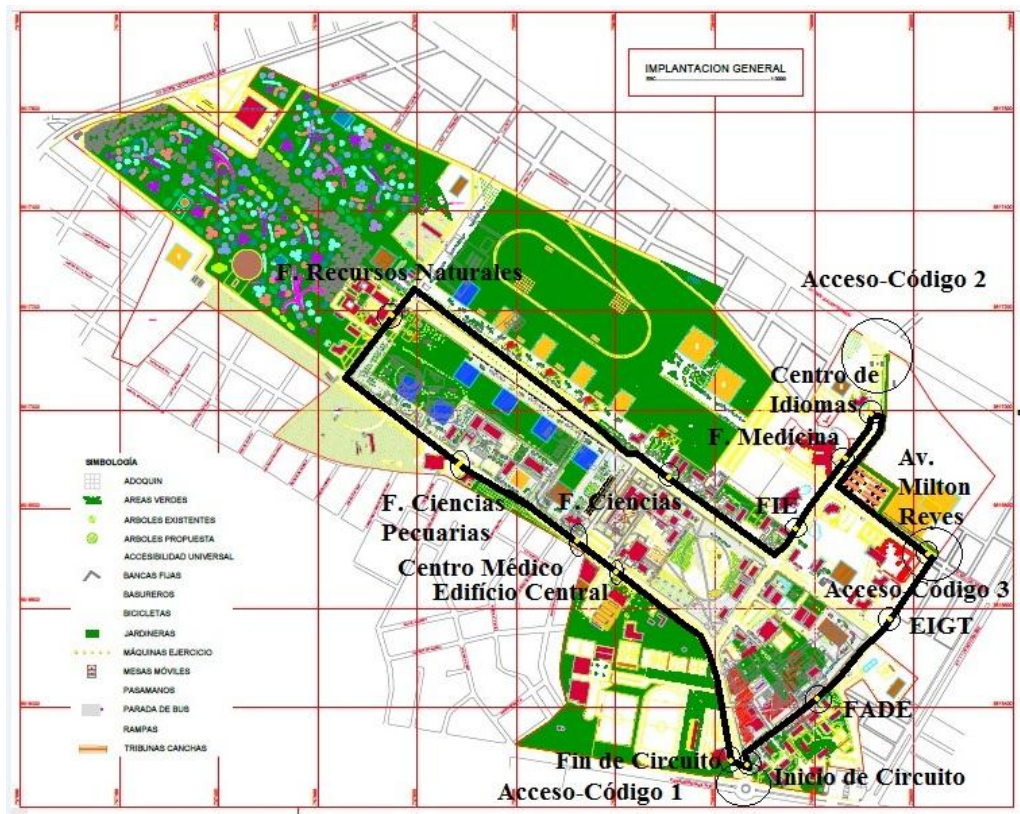
Tabla 19: Circuito y paradas del TRANSPORTE PÚBLICO INSTITUCIONAL: Ida y Vuelta

Circuito: Ida y Vuelta	1 Puerta principal Av. Pedro V. Maldonado
	2 FADE
	3 EIGT
	4 Puerta alterna Av. Milton Reyes
	5 Escuela de Idiomas
	6 Facultad de medicina
	7 FIE
	8 Facultad de Ciencias
	9 Facultad de Recursos Naturales
	10 Facultad de Ciencias Pecuarias
	11 Centro Médico
	12 Edificio central
	13 Puerta principal Av. Pedro V. Maldonado

Fuente: ESPOCH.

Elaborado: Investigador

Ilustración 16: Circuito y paradas del TRANSPORTE PÚBLICO INSTITUCIONAL: Ida y Vuelta



Fuente: ESPOCH.
Elaborado: Investigador

Como se muestra en la tabla e ilustración anterior se puede evidenciar cual es el recorrido actual que presta el servicio de transporte publico institucional de la ESPOCH, es necesario aclarar que en la misma ruta existen dos circuitos un circuito de ida y otro circuito que recorre en sentido contrario debido a que todo el tramo posee doble sentido vial y las paradas se muestran pintadas, encerradas en un círculo e indicadas con nombres de las localidades de distinto color en el trazado del mapa de color negro.

Recorridos del TRANSPORTE PÚBLICO INSTITUCIONAL

Tabla 20: Recorridos del TRANSPORTE PÚBLICO INSTITUCIONAL

Recorridos en la mañana	Recorridos en la tarde
6:45	13:30
7:00	13:45
7:15	14:00
7:30	14:15
7:45	14:30
8:00	14:45
8:15	15:00
8:30	15:15
8:45	15:30
9:00	15:45
11:30	17:45
11:45	18:00
12:00	18:15
12:15	18:30
12:30	18:45
	19:00
13:30	
13:45	20:00
14:00	20:15
14:15	20:30
14:30	20:45
14:45	21:00
15:00	21:15
	21:30

Fuente: Unidad de Gestión de Transporte ESPOCH.

Elaborado: Investigador

Tabla 21: Características de la Flota Vehicular para el TRANSPORTE PÚBLICO INSTITUCIONAL

N° Vehículo	1	2	3	4
Año:	2006	2006	2006	2006
Placa:	HEA 630	HEA 636	HEA 610	HEA 615
Clase:	Ómnibus	Ómnibus	Ómnibus	Ómnibus
Cilindraje:	7127	7127	7127	7127
Marca:	Chevrolet	Chevrolet	Chevrolet	Chevrolet
Color:	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
Capacidad:	42 Pasajeros	42 Pasajeros	42 Pasajeros	42 Pasajeros
Línea:	1	2	1	2
Horario de funcionamiento	Mañana	Mañana	Tarde	Tarde

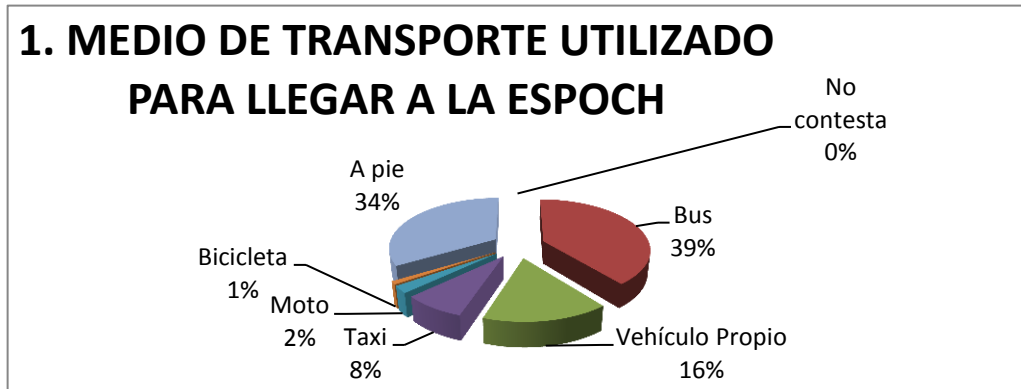
Fuente: Unidad de Gestión de Transporte ESPOCH.

Elaborado: Investigador

Las tablas anteriores indican cómo está funcionando actualmente el recorrido e itinerario del transporte público interno de la ESPOCH con el número de flota indicado

para prestar el servicio. Como información complementaria se muestra a continuación el análisis efectuado mediante encuesta realizada:

Gráfico 23: Medio de Transporte Utilizado para Llegar a la ESPOCH

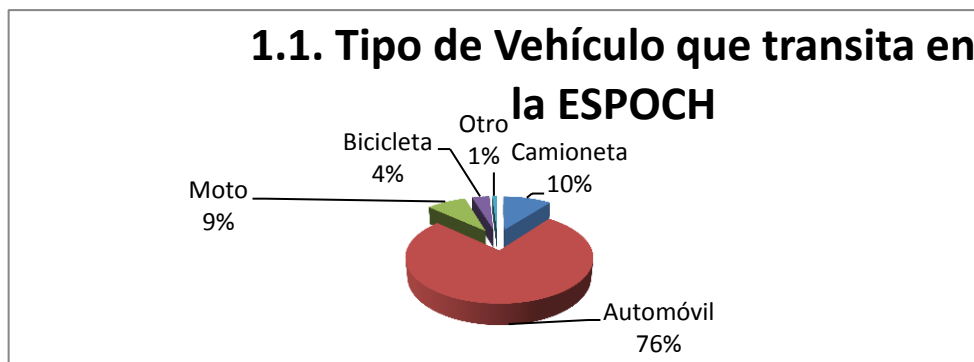


Fuente: ESPOCH.

Elaborado: Investigador

Se denota tres tendencias de gran escala en el presente análisis donde el 39% de personas arriba al campus bajo la modalidad Bus, lo que pronostica que internamente la mayor parte de la población se moviliza a pie o necesita de un transporte que ayude a dicha movilización, el 34% lo realiza a pie, el 16% Vehículo Propio y el 8% en taxi. Se observa que el 24% de arribos a la institución se lo efectúa de forma motorizada en vehículo particular y taxi generando tráfico interno y se prevé un conflicto vehicular interno ya que este porcentaje es una cuarta parte del tránsito total generado.

Gráfico 24: Tipo de vehículo que transita en la ESPOCH

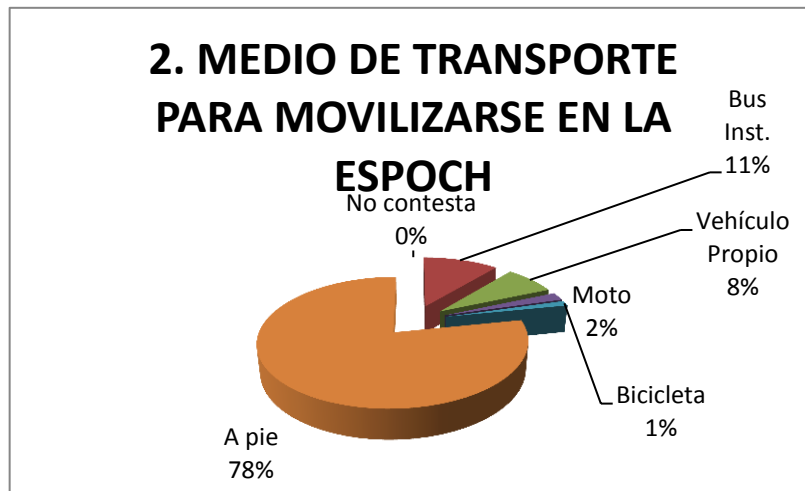


Fuente: ESPOCH.

Elaborado: Investigador

La Gráfico revela que el tipo de vehículo con mayor tendencia es el automóvil con un 76%, donde se analiza que dicho porcentaje tiene como peculiaridad el ingreso de vehículos particulares y transporte comercial (taxi).

Gráfico 25: Medio De Transporte Para Movilizarse En La ESPOCH

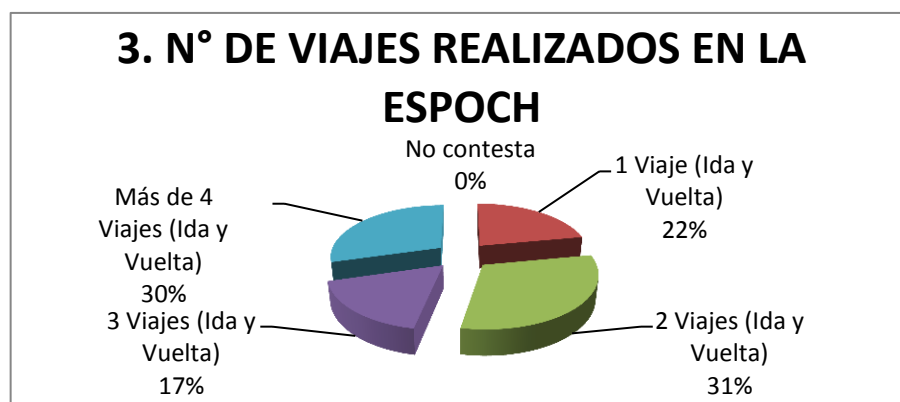


Fuente: ESPOCH.

Elaborado: Investigador

La Gráfico dejar ver que la mayoría de personas en la ESPOCH se moviliza a pie con una tendencia del 78%, y en segundo plano está ocupado por el transporte público interno con 11% seguido del vehículo particular con el 8%. De manera que se debe tomar en consideración los datos dados para optimizar y captar usuarios para el servicio de transporte público interno.

Gráfico 26: N° De Viajes Realizados En La ESPOCH

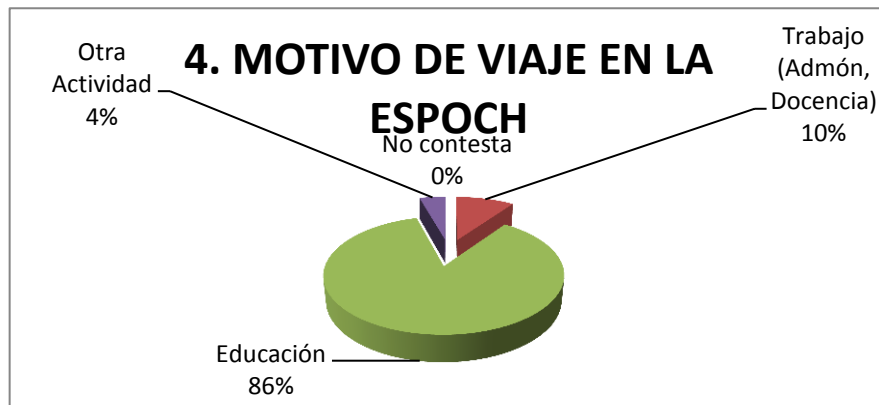


Fuente: ESPOCH.

Elaborado: Investigador

Los resultados arrojados en este aspecto indican una tendencia aleatoria semejante en cuanto a la diversidad de viajes que se realizan internamente, dato que hay que considerar para procurar establecer una correcta programación del servicio de transporte público interno que brinda la ESPOCH ya que la mayoría de viajes internos se los realiza a pie.

Gráfico 27: Motivo De Viaje En La ESPOCH

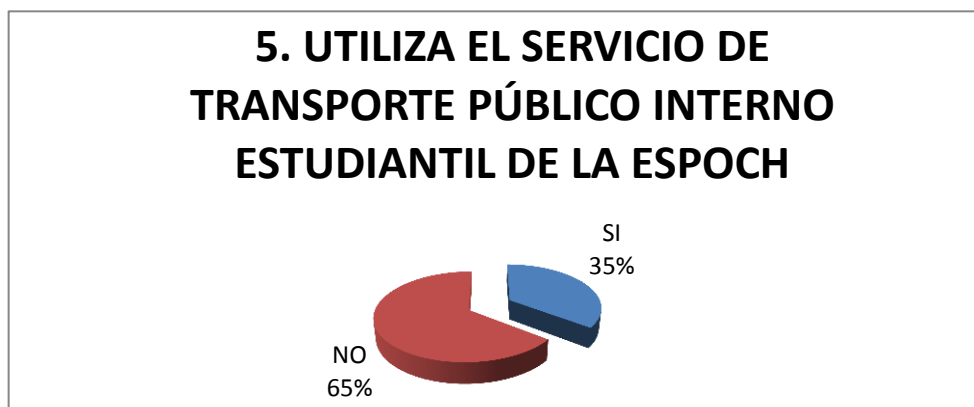


Fuente: ESPOCH.

Elaborado: Investigador

Los resultados arrojados en este aspecto muestran que la mayor tendencia de viajes se lo realiza por el motivo de educación, y recíprocamente la mayor parte de la población se moviliza en bus para llegar a la ESPOCH, esta relación hace importante el optimizar el servicio de transporte publico institucional puesto que, existe la demanda internamente de un servicio que movilice a este estrato de la población.

Gráfico 28: Uso Del Servicio De Transporte Público Interno Estudiantil De La ESPOCH



Fuente: ESPOCH.

Elaborado: Investigador

Los resultados arrojados en este aspecto revelan que la mayor parte de la población politécnica, no usa el transporte público interno, conociendo que la mayor parte de la población realiza viajes no motorizados, incurriendo a que el servicio que presta la ESPOCH derroche recursos en cuanto a su funcionamiento, esto se debe a que no está lo suficientemente explotado y necesita de una estrategia para captar mayor cantidad de usuarios a este sistema.

Gráfico 29: Tiempo de Espera del Transporte Público Interno Estudiantil ESPOCH

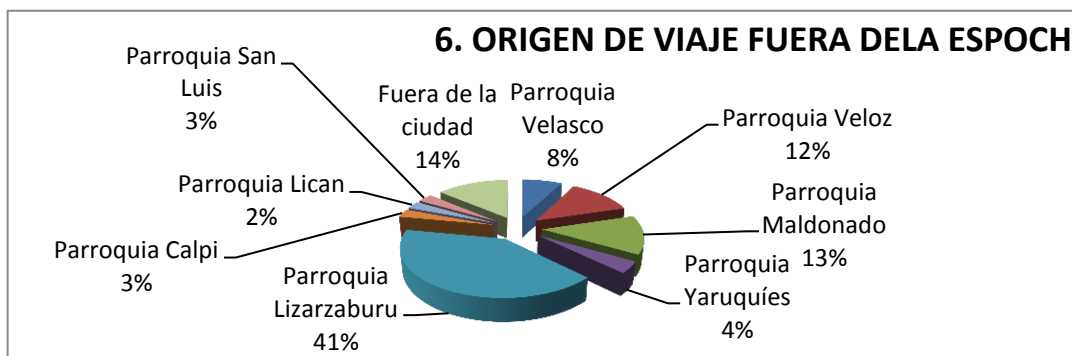


Fuente: ESPOCH.

Elaborado: Investigador

El tiempo de espera de los usuarios del servicio de transporte que presta la ESPOCH es de 5 a 10 min en una frecuencia del 36%, de 3 a 5 min el 35% y espera más de 10 minutos el 24%, porcentajes que son elevados, teniendo en cuenta que según el modelo de tiempos de espera del transporte masivo y público de Beltrán, la tasa promedio de espera debe ser de 4 a 6 minutos en una red de congestión baja para horas pico y de 12.2 a 15 minutos en horas valle.

Gráfico 30: Motivo De Viaje Fuera De La ESPOCH



Fuente: ESPOCH.

Elaborado: Investigador

La Gráfico muestra el origen de los viajes generados, mismos datos que influirán en el transito interno de la ESPOCH en donde se aprecia que la parroquia Lizarzaburu es la que más viajes genera con una tendencia del 41% seguida de la parroquia Maldonado con 13% y parroquia veloz con 12%, es apreciable mencionar que los viajes considerados fuera de la ciudad, se guían en a la cantidad de politécnicos que no pertenecen a la cuidad y habitan alrededor de la ESPOCH.

Gráfico 31: Destino De Viajes En La ESPOCH



Fuente: ESPOCH.

Elaborado: Investigador

La Gráfico presenta un resultado lógico en cuanto al porcentaje de viajes generados según la población para cada estrato de la ESPOCH los mismos estratos que están divididos por facultades y áreas administrativas evidenciando que la facultad de: Administración de Empresas 21%, Mecánica 19%, Informática y Electrónica 14% y Ciencias 16%, poseen la mayor tendencia en generación de viajes internos de la ESPOCH.

3.5 DIAGNÓSTICO: ESTACIONAMIENTOS

Luego de evaluar los estacionamientos disponibles y haber realizado el ajuste de la posesión vehicular, donde se muestra en un valor ajustado la cantidad de politécnicos que se dirigen en vehículo propio y usan el servicio de transporte comercial “taxis”, así también el tipo de vehículo clase motocicleta. La población asciende a 15861 personas las mismas que están divididas en diferentes estratos, los valores adoptados se dan acorde a los principales actores que interfieren y viven el problema de investigación diariamente. A continuación se muestra los estacionamientos diagnosticados por área y facultades de la ESPOCH así como su capacidad total.

Tabla 22: Total N° de Estacionamientos de la ESPOCH

Total paradas de BUS visibles/Señalizado	29
Total Estacionamientos Motorizados	906
Total Estacionamientos NO Motorizados	98

Fuente: ESPOCH.

Elaborado: Investigador

Como se indica en la tabla existe una cantidad de estacionamientos que varían según la necesidad de cada Escuela en cada Facultad de la ESPOCH, dentro del cual se enmarcan las paradas correspondientes a la línea de bus del transporte público institucional.

Tabla 23: Tasa de Crecimiento del parque automotor vs la tasa de rotación vehicular en la ESPOCH

Año	Población	Tasa Motorización				
2014	13496	0,23				
2017	15861	0,26				
Tasa de Crecimiento	0,18	0,13				
Modalidad de transporte	Encuest.	Encuest	Aforo	Aforo	IR. Veh.	
Vehículo Particular	67%	2521	56%	2243	0,11	
Vehículos Comerciales (taxis)	33%	1261	44%	1539	0,11	

Elaborado: Investigador

Tabla 24: Diagnóstico Estacionamientos de la ESPOCH

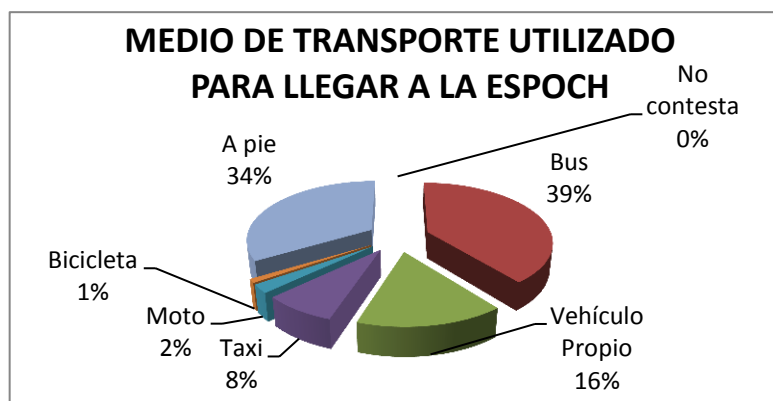
Fecha: Del 09 al 12 de enero de 2017		N° Estacionamientos / Paradas					CARACTERÍSTICAS		
		Vehículo		Bus	Moto	Bicicleta	Tipo de Estacionamiento		Observaciones
UBICACIÓN		Particular	Cap. Esp.				Lote	Edificado	
				Administración	Administración de Empresas	16			0
Ciclo Formativo	0	0	0		0	0	0	0	no
Contabilidad y Auditoria	30	0	1		0	0	1	0	7B90°;23B60°
Finanzas y Comercio Exterior	55	0	2		0	0	1	0	Batt 90°
Gestión de Transporte	19	0	2		0	70	1	0	16B60°;3C
Marketing	39	0	1		0	0	1	0	Batt 90°
Ciencias	Bioquímica y Farmacia	0	2	0	0	7	1	0	Batt 60°
	Ciencias Químicas	23	0	1	0	0	1	0	Cordón
	Física y Matemática	17	0	1	0	0	1	0	11B90°;6B60°
	Ing. Química	26	0	1	0	0	1	0	Cordón
Ciencias Pecuarias	Industrias Pecuarias	0	0	1	0	0	0	0	no
	Zootecnia	34	4	2	11	0	1	0	Batt 60°
	Auditorio	26	0	1	0	0	1	0	14B90°;9B60°;3C
	Unid. Produc. Especies	5	0	1	0	0	1	0	Cordón
	Unid Inves. Porcina	8	0	0	0	0	1	0	6B60°;2C
Informática y Electrónica	Diseño Gráfico	23	1	1	0	5	1	0	Batt 60°
	Electrónica en Control de Redes Industriales	15	1	1	4	0	1	0	Batt 60°
	Electrónica, Telecomunicaciones y Redes	20	0	0	0	0	1	0	Batt 90°
	Sistemas	46	0	0	0	0	1	0	Batt 60°
Mecánica	Automotriz	11	0	1	0	0	1	0	Batt 90°
	Mantenimiento	9	0	0	0	0	1	0	Cordón
	Industrial	0	0	1	0	0	0	0	no
	Mecánica	34	0	1	0	0	1	0	19B60°;6B90°;9C
Salud Pública	Educación para la Salud	0	0	0	0	0	0	0	no

	Gastronomía	0	0	0	0	0	0	0	no
	Medicina	5	0	1	0	0	1	0	Batt 60°
	Nutrición y Dietética	8	3	0	0	0	1	0	Batt 90°
Recursos Naturales	Agronomía	18	0	1	0	9	1	0	3B60°;15B90°
	Ecoturismo	31	2	1	0	0	1	0	7B90°;24B60°
	Ing. Forestal	11	0	0	0	0	1	0	Batt 90°
Edificio Central y Administrativos	Ref. Detrás del Edificio central	66	0	0	0	0	1	0	Batt 90°
	Ref. Dpto. Mantenimiento y Des. Físico	25	0	2	0	7	1	0	Cordón
	Ref. Biblioteca Central	11	0	0	0	0	1	0	Cordón
Otras Locaciones	Condu-ESPOCH-Automotriz	46	0	0	0	0	1	0	Batt 90°
	Condu-ESPOCH-FADE	0	0	0	0	0	0	0	no
	Idiomas (Edificio Canónigo Ramos)	14	0	0	0	0	1	0	Batt 90°
	Centro de Idiomas (FADE)	22	0	2	0	0	1	0	Batt 90°
	Comedor Politécnico	80	0	0	0	0	1	0	75B60°;5B90°
	Piscina-Coliseo ESPOCH	55	0	0	0	0	1	0	Cordón
	Centro de Educación Física y Recreación (auditorio G. ESPOCH)	30	0	3	0	0	1	0	Batt 90°
TOTAL		878	13	29	15	98	34	0	Estacionan en Doble vías

Fuente: ESPOCH.

Elaborado: Investigador

Gráfico 32: Modalidades Motorizadas de la ESPOCH



Fuente: ESPOCH.

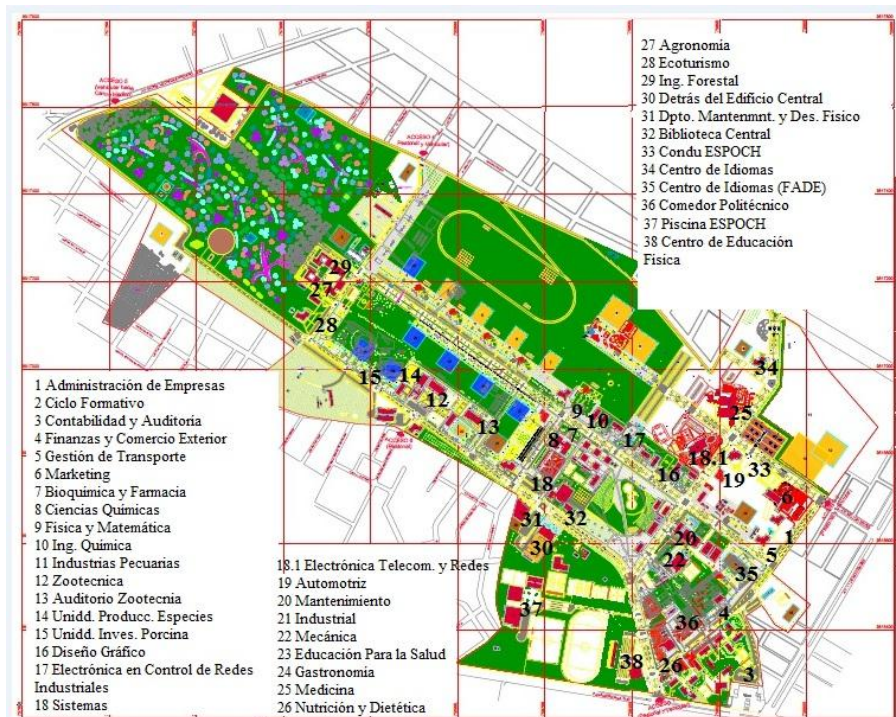
Elaborado: Investigador

Se Puede evidenciar que los estacionamientos actuales no cobijarán a una demanda futura, ya que la tasa de motorización del campus politécnico va en aumento, para las modalidades motorizadas tipo: taxi 7%, particular 12%, moto 4%; total motorización para 2014 con un porcentaje del 23% del Plan de Movilidad Sostenible (PMS) de la ESPOCH pág. 95, en comparación con la Actualización del Plan de Movilidad Sostenible de la ESPOCH, para las modalidades motorizadas tipo: taxi 8%, particular 16%, moto 2%; dando un total de motorización para 2017 con un porcentaje del 26%. Teniendo una Tasa de Crecimiento Futura de 13%.

En este Análisis se puede hacer una comparación del porcentaje de rotación que permanece en la ESPOCH tomando en cuenta a los vehículos particulares que arriban a la ESPOCH y permanecen en la institución con 2521 vehículos según encuesta realizada y ajustada, teniendo una variabilidad del 11% en referencia al aforo vehicular con 278 vehículos que cambian de modalidad al transporte comercial (taxi) aumentando el número de vehículos de esta modalidad y disminuyendo a la modalidad tipo transporte particular.

El número de estacionamientos actuales con 906 plazas versus los $(2521-278) = 2243$ vehículos promedio que arriban y permanecen en la ESPOCH dan de cuenta un faltante de estacionamientos de 1337 plazas. Dicho Número de Plazas que actualmente la ESPOCH tiene planificado en su Departamento de Mantenimiento y Desarrollo Físico la ubicación y el número de plazas disponibles futuras de estacionamientos como un proyecto aprobado por el Rector de la ESPOCH.

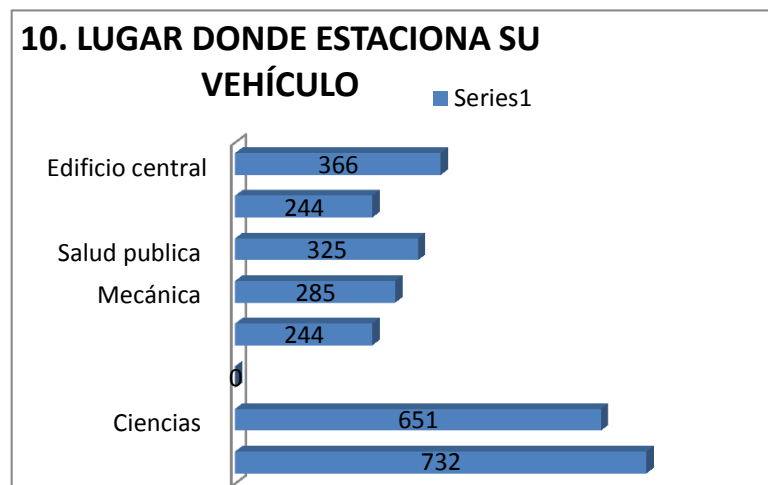
Ilustración 17: Distribución de Estacionamientos Motorizados disponibles en la ESPOCH



Fuente: Unidad de Gestión de Transporte ESPOCH.

Elaborado: Investigador

Gráfico 33: LUGAR DONDE ESTACIONA SU VEHÍCULO



Fuente: ESPOCH.

Elaborado: Investigador

La Gráfico representa la tendencia de las personas que se dirigen a la ESPOCH en vehículo propio y muestra la frecuencia del estacionado de sus vehículos, la Facultad de Administración de Empresas es donde más vehículos se estacionan seguidos de la Facultad de Ciencias y el Edificio Central, datos que se deben considerar para proponer estrategias que gestionen de mejor manera los estacionamientos vehiculares del tipo motorizado en la ESPOCH.

CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO

Una vez realizado el análisis de datos correspondiente y revelar las problemáticas persistentes en la movilidad interna de la ESPOCH se presenta a continuación propuestas aplicables para sosegar los problemas evidenciados anteriormente:

4.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA 1: IMPLEMENTACIÓN DEL CONTROL DE ACCESO VEHICULAR AUTOMATIZADO.

Datos Informativos: La presente propuesta servirá de gran soporte para la Evaluación del flujo vehicular en los Accesos vehiculares de la ESPOCH mejorando el control de tránsito institucional, dando una ruta alternativa a la modalidad de transporte tipo taxi, ya que esta modalidad genera una notable cantidad de tráfico en horas pico y Valle.

4.1.1 Antecedentes

La tecnología RFID, es la identificación por radiofrecuencia por sus siglas en inglés (radio frequency identification), es una tecnología de identificación remota e inalámbrica en la cual un dispositivo lector o radar vinculado a un equipo de cómputo, se comunica a través de una antena con un transponder (también conocido como tag o etiqueta) mediante ondas de radio. (Tecnología RFID).

Esta tecnología que existe desde los años 40, se ha utilizado y se sigue utilizando para múltiples aplicaciones incluyendo casetas de peaje, control de acceso, identificación de ganado y tarjetas electrónicas de transporte. En los últimos años, la tecnología RFID ha entrado al "mainstream" tecnológico gracias a su creciente difusión en aplicaciones de cadena de suministro motivada por las iniciativas de las cadenas de autoservicio y departamentales. (Tecnología RFID).

Ilustración 18: Tecnología RFID



Fuente: http://www.egomexico.com/tecnologia_rfid.htm

Ventajas de la tecnología RFID sobre el Código de Barras:

- No requiere una línea de visión
- No requiere de intervención humana (Ideal para automatizar)
- Distancias de lectura de 1 a 10m
- Lectura simultanea de múltiples artículos (protocolo anticolidión)
- Hasta 500 lecturas por minuto (más de 5 veces más rápido que un código de barras)
- No le afectan los ambientes sucios
- Capacidad de lectura y escritura

La lectura de matrículas “vparRead”, Lee la matrícula contenida en una imagen. Esta función recibe como entrada una imagen. Analiza la imagen en busca de una matrícula de vehículo y si la encuentra, lee la matrícula y retorna el texto ASCII de la misma. Como entrada a esta función debe proporcionarse el buffer de la imagen a analizar. Este buffer corresponde a los pixels de la imagen en 256 niveles de gris (1 byte por pixel). (Neurallabs).

Ilustración 19: Software de Reconocimiento de Matrículas



Fuente: http://www.neurallabs.net/es_MX/sistemas-ocr/lector-matriculas

El Control de Acceso Automatizado permite tener un máximo control de visitantes y únicamente tendrán acceso quienes estén autorizados por el sistema. Permitiendo registrarlos cuando entran y salen, grabar sus placas, y ver a los conductores. Los tags o etiquetas son instalados en los vehículos esencialmente en el parabrisas delantero, el vehículo que no lo posea, no tendrá acceso a institución, por lo cual el guardia o encargado deberá activar el sistema manualmente después de registrar al vehículo no identificado. (Neurallabs).

Ilustración 20: Vista del Funcionamiento de la Tecnología RFID en Accesos de la ESPOCH



Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=qWKUmBxC1Ic>

4.1.2 Justificación

Si bien la propuesta de un control de acceso vehicular en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se establece para el control de tráfico vehicular segregado según el tipo de vehículo a ingresar es decir que deberá existir la identificación correspondiente si el vehículo ingresado pertenece a una autoridad, docente, empleado, estudiante, visitante u otro personaje distintivo.

Por tal motivo como complemento de este sistema se recomienda la instalación de lectores de placas, para que el sistema de control de acceso vehicular automatizado tenga la información suficiente del propietario del vehículo y así contar con una base de datos para su posterior gestión y toma de decisiones.

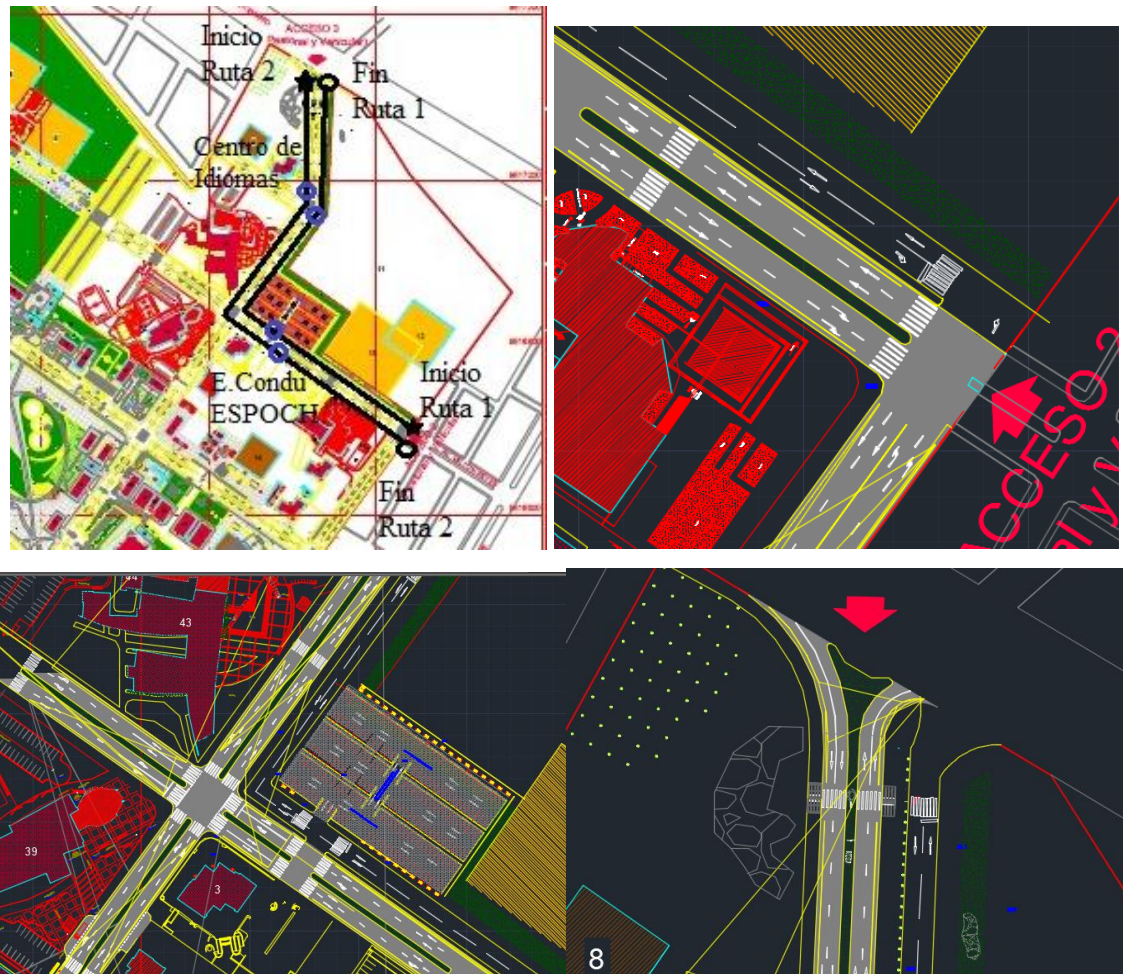
4.1.3 Objetivo Estratégico

Mejoramiento del control de acceso vehicular al momento de acceder a la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo.

4.1.4 Propuesta de Ruta y Ordenamiento de tránsito para viajes temporales particulares y comerciales en la ESPOCH

Esta propuesta servirá para dar un desfogue al tránsito interno de la ESPOCH que generan los viajes temporales particulares y comerciales, a continuación se presenta una ruta específica para aquel tránsito que arriba a la ESPOCH con el motivo de dejar pasajeros (estudiantes, docentes, trabajadores y administrativos).

Ilustración 21: Ruta Alternativa: Tránsito Temporal Particular y Comercial



Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

La Ruta N° 1 inicia desde el acceso código 3 ubicado en la Av. Milton Reyes y finaliza en el acceso código 2 ubicado en la Av. Canónigo Ramos habiendo de existir dos paradas intermedias, La Ruta N° 2 inicia desde el acceso código 2 ubicado en la Av. Canónigo Ramos y finaliza en el acceso código 3 ubicado en la Av. Milton Reyes, habiendo de existir dos paradas intermedias tal como muestra la siguiente tabla:

Tabla 25: Ruta y Paradas para el transporte temporal particular y comercial

Ruta	R2: Acceso código 2	R1: Acceso código 3
Inicio	Av. Canónigo Ramos	Av. Milton Reyes
Parada 1 descenso y ascenso de pasajeros:	Centro de Idiomas	Frente del Estacionamiento de Condu ESPOCH
Parada 2 descenso y ascenso de pasajeros:	Frente del Estacionamiento de Condu ESPOCH	Centro de Idiomas
Fin	Av. Milton Reyes	Av. Canónigo Ramos

Fuente: Propia

Elaborado: Investigador

Como se indica en la Tabla 25. Se ha tomado como referencia dos de los tres accesos principales de la ESPOCH para ingreso y salida de vehículos, el acceso principal ubicado en la Av. Pedro Vicente Maldonado por sus limitaciones de infraestructura no es candidato a realizarse algún tipo de cambio físico a razón de los evidentes costos que demandaría, es por eso que se propone como una solución adecuada restringir el acceso de vehículos modalidad tipo comercial (taxi) y vehículos particulares que tengan una característica de viaje temporal (solo dejar pasajeros y salir de la ESPOCH), en el acceso principal ubicado en la Av. Pedro Vicente Maldonado, ya que, a estas modalidades de transporte se les formula y orienta una ruta óptima para su operación y normal funcionamiento en los dos accesos vehiculares continuos; Av. Canónigo Ramos y Av. Milton Reyes los mismo que disponen de características ideales para generar una infraestructura que permita el flujo vehicular de viajes temporales particulares y comerciales en carriles específicos para su efecto, es necesario que se identifique claramente la señalización adecuada para las rutas y sociabilización pre-aplicación de la propuesta. Es de gran relevancia que los accesos automatizados se implementen desde su inicio para la entrada y salida de vehículos en el acceso código 1 y 2 y para el acceso código 3 el acceso automatizado se implemente en la salida y solo en el 2do carril de entrada debido a que el 1er carril será usado para desviar el flujo vehicular a su ruta óptima, con el fin de tener una mejor gestión en el control de acceso vehicular.

4.1.5 Estrategia/Modelo Operativo De La Propuesta

Tabla 26: Estrategia Propuesta Control de Acceso vehicular Automatizado

Estrategia	Ámbitos de actuación	Recursos necesarios	Plazo de implementación	Responsables	Observación
Realizar el diseño y la construcción civil para implementar el sistema de control de acceso vehicular mediante la tecnología RFID.	Accesos principales de la ESPOCH	El monto necesario para su ejecución es de \$ 5629,02 por cada acceso (Anexo5).	Este sistema se recomienda implementar hasta el 2018 como un proyecto a corto plazo	Autoridades ESPOCH Unidad de Gestión de Transporte	Mejorará la movilidad al momento de acceder a la institución y se contará con una base de datos para futuros proyectos sobre la gestión de transporte.

Fuente: Propia

4.2 TÍTULO DE LA PROPUESTA 2: IMPLEMENTACIÓN DEL SIU o SIC “SISTEMA DE INFORMACIÓN AL USUARIO/CLIENTE” AL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO INSTITUCIONAL.

Datos Informativos: Según los resultados obtenidos existe una correlación con los resultados anteriores del Plan de Movilidad Sostenible de la ESPOCH, al Obtener información de movilidad de la comunidad politécnica para optimizar el transporte público institucional, considerando los horarios de clase y horas pico de mayor demanda se pudo identificar que la operatividad el transporte que se efectúa dentro de la institución no es suficientemente explotada, ya que la mayor parte de actividades se las desarrolla a pie y pese a que el funcionamiento de transporte público estudiantil cumple con los estándares de operación establecidos por parte de la Unidad de Gestión de Transporte y Nivel Administrativo de la ESPOCH los estudiantes no hacen que este servicio sea su prioridad en cuanto a su movilización interna corresponde, desaprovechando la inversión y operatividad que se da a este tipo de servicio que brinda la ESPOCH.

4.2.1 Antecedentes

Según la Asociación Internacional de Transporte de la Comunidad de Madrid (2005):

Las necesidades de información de los viajeros están determinadas por sus antecedentes culturales, geográficos e históricos. De todos modos, incluso dentro de una misma población, estas necesidades también pueden cambiar de acuerdo con características personales, como el motivo de los viajes, los hábitos de desplazamiento (usuario habitual, usuario no habitual, usuario habitual que realiza un viaje no habitual), etcétera.

Algunos viajeros buscan soluciones puerta a puerta, mientras que otros pueden necesitar únicamente información relativa a los horarios de una parada específica. Las personas con discapacidad querrán saber, por ejemplo, si las escaleras mecánicas no funcionan o si los invidentes disponen de algún elemento de apoyo; los turistas aprecian la información multilingüe, los planos así como cualquier otro tipo de información que pueda serles útil para moverse

Por una ciudad desconocida, mientras que probablemente no le den tanta importancia a la posibilidad de minimizar el tiempo del viaje.

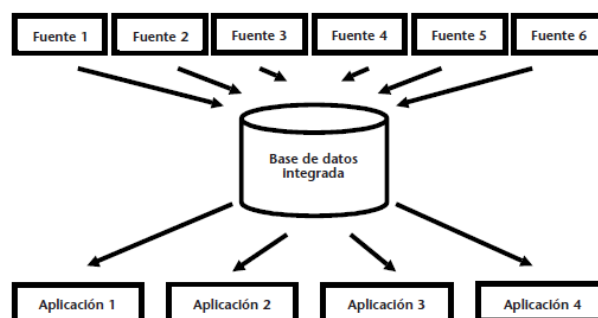
Asimismo, la gente tendrá preferencias con respecto a la manera de recibir información, algo que coincidirá con la experiencia adquirida en sus desplazamientos anteriores y con su capacidad para entender los planos, los horarios u otros soportes de información. Por último, el tipo de información que deseen recibir los viajeros dependerá de si están en casa, en el autobús, en un intercambiador o incluso finalizando el viaje.

Aunque toda esta información podría facilitarse en cada etapa del viaje, esto podría producir una mala comunicación de la información específica que se necesita en un momento determinado. Estos elementos hacen que resulte extremadamente difícil determinar cuál es el tipo de información requerida (John Carr, 2005).

De acuerdo la cita textual anterior nos indica claramente que las orientaciones sobre el transporte público se ven afectadas por ámbitos propios y culturales, es necesario recoger información acerca de la realidad de las personas que serán los potenciales usuarios del transporte público de la ESPOCH, en este aspecto teniendo conciencia de las orientaciones de los diferentes estratos diagnosticados debemos generar estrategias que atraigan hacia el transporte público de la institución.

Para crear una imagen sólida del transporte público de la ESPOCH se necesita Dar a conocer el transporte público, conseguir una actitud positiva hacia él y convertirlo en la primera opción para los desplazamientos (John Carr, 2005).

Ilustración 22: Estructura de la información recogida para crear una base de datos y mantener una gestión interna



Fuente: (John Carr, 2005).

Ofrecer a los usuarios información previa clara para la planificación del viaje:

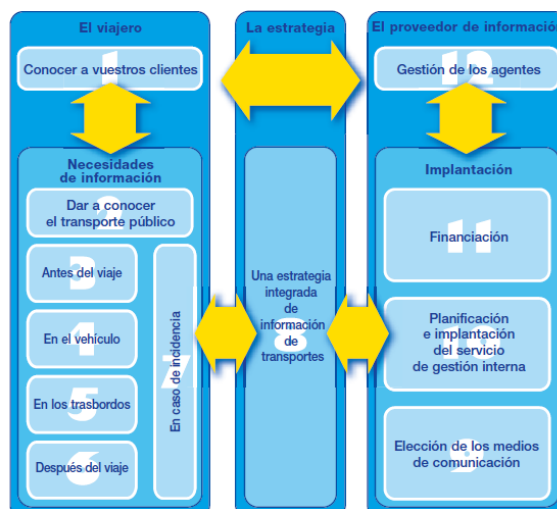
Información Integrada: de todos los proveedores de servicios de transporte público. Por ejemplo, conviene tener puntos de contacto centralizados para todo un país o región y permitir el acceso a través de un sitio Web o de un número de teléfono único. (John Carr, 2005).

Donde Ofrecer información: en los hogares a través de internet, teléfono, en los centros de servicio comunes por ejemplo, biblioteca, oficinas, facultades, estacionamientos, centros de comida, deportivos. Durante el desplazamiento por medio de SMS, Smartphone, tableros de la unidad y en sitios estratégicos de concentración de masas de las paradas de bus. (John Carr, 2005).

Contenido de la información: El uso de la red de transporte público, horarios, mapas, tiempo de viaje, utilización de otro lenguaje estándar internacional, tarifas y formas de pago, ubicación de paradas, si el conductor se detiene en todas las paradas o si es el viajero el que ha de indicarle al conductor que pare, si hay que acceder al vehículo por la puerta delantera o posterior. (John Carr, 2005).

Servicio complementarios: Accesibilidad para personas con algún tipo de discapacidad, servicio para transportar carga, información climática, acerca de la utilización de manos libres u otro dispositivo de entretenimiento instalado en la unidad para distraer al viajero del tiempo que se mantiene viajando. (John Carr, 2005).

Ilustración 23: Estructura del Sistema de Información al Usuario



Fuente: (John Carr, 2005).

4.2.2 Justificación

Si bien la propuesta de implementar el sistema denominado SIU en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se establece para que los usuarios del transporte público institucional aprovechen al máximo los servicios de transporte y sean capaces de elegir el mejor itinerario, de acuerdo con sus necesidades y preferencias personales acorde a su función desempeñada en la ESPOCH, puesto que es preciso disponer de información suficiente sobre el transporte que se brinda para que los potenciales usuarios tengan conocimiento de este servicio politécnico.

El ofrecer información oportuna a los politécnicos puede ayudar a la mejora de la operatividad que tiene el servicio de transporte público institucional ya que con ello el usuario tiene el itinerario específico de la operación del servicio de transporte, para poder planificar sus actividades con anticipación y directamente el tiempo que espera su medio de transporte se reduce, lo que causa una mayor simpatía y buenos comentarios sobre el servicio prestado y captar así, mayor cantidad de usuarios optimizando la operatividad el transporte brindado.

Por tal motivo como complemento de este sistema se recomienda la instalación de paradas inteligentes, para que el sistema SIU provea de información suficiente sobre viaje y con ello captar mayor número de potenciales usuarios y dar una buena imagen al servicio de transporte público institucional que brinda la ESPOCH.

4.2.3 Objetivo Estratégico

Optimización del transporte público institucional mediante la aplicación del Sistema de Información al Usuario.

4.2.4 Programación del Transporte Público Estudiantil en Hora Pico

Teniendo en consideración los resultados arrojados en el diagnóstico efectuado, se recomienda trabajar con las mismas rutas y paradas establecidas según la Tabla 19. De la presente Investigación. Y de igual forma para las frecuencias en horas valle según la Tabla 20, de este modo los cálculos a efectuarse en este punto se recomiendan aplicar para las horas pico teniendo en cuenta los horarios de clases institucionales de cada facultad y área administrativa.

Tabla 27: Hora Pico y Horario de Clases de la ESPOCH

Hora Pico		
7h00 a 8h00	13h00 a 14h00	20h00 a 21:00
Horario Laboral de la ESPOCH		
Administración de empresas	7h30 a 13h30 – 15h00 a 21h00	
Ciencias	7h00 a 14h00 – 14h00 a 21h00	
Ciencias pecuarias	7h30 a 13h30 – 16h30 a 20h30	
Informática y electrónica	7h00 a 13h00 – 14h00 a 21h00	
Mecánica	7h00 a 13h00 – 15h00 a 21h00	
Salud pública	7h30 a 22h00	
Recursos naturales	7h30 a 17h00	
Edificio central	8h00 a 12h00 – 14h00 a 18h00	

Fuente: Propia

Como se indica en la Tabla 26. El horario de Clases se acopla dentro de la hora pico, cabe resaltar que las horas pico que se indican fueron tomados del anterior plan de movilidad debido a que los horarios de clases con el pasar del tiempo no han sufrido modificaciones y los resultados analizados muestra igual tendencia en cuanto a resultados. Para la Hora pico se tendrá en cuenta los siguientes Aspectos:

Flota habilitada para la Operación: 4 Buses (Tabla 21.).

Cap. Vehicular: 42 pasajeros

Demanda del Transporte: 11550

Nota: el valor de la demanda es la suma de personas que arriban a la ESPOCH en Bus y A pie.

Teniendo en cuenta que datos recogidos en la ESPOCH las rutas actuales tienen un tiempo de recorrido de 15 min, entonces:

Número de veces Recorridas de una unidad en una unidad de tiempo $N^{\circ}Rc: 60/15= 4$ vueltas/ hora

Capacidad total de pasajeros transportados por el número de unidades y por el número de recorridos en Hora pico:

$$P * N^{\circ}Rc * Flota. Vehí. Disp.: 42 * 4 * 4 = 672.$$

$$Intervalo (i) = (60 \alpha Cv) / P \quad (60 * 1.6 * 672) / 11550 = 5,585 \text{ minutos.}$$

Se calcula que el intervalo de tiempo para la operación del transporte público institucional interno de la ESPOCH en horas pico debe ser de 6 minutos, requiriendo de las 4 Unidades de Transporte habilitadas para prestar el servicio y cubrir con los circuitos establecidos por la unidad de gestión de transporte de la ESPOCH. Las unidades de transporte habilitadas deben operar consecutivamente una vez iniciada la hora pico, Las Frecuencias Para los circuitos Actuales se dan de la siguiente manera:

Tabla 28: Propuesta para Frecuencias de los circuitos Actuales en Horas Pico

Mañana	Tarde	Noche
6:45	12:45	19:45
6:51	12:51	19:51
6:57	12:57	19:57
7:03	13:03	20:03
7:09	13:09	20:09
7:15	13:15	20:15
7:21	13:21	20:21
7:27	13:27	20:27
7:33	13:33	20:33
7:39	13:39	20:39
7:45	13:45	20:45
7:51	13:51	20:51
7:57	13:57	20:57

Fuente: Propia

4.2.5 Estrategia/Modelo Operativo De La Propuesta

Tabla 29: Estrategia Propuesta Sistema de Información al Usuario

Estrategia	Ámbitos de actuación	Recursos necesarios	Plazo de implementación	Responsables	Observación
Implementar el Sistema "SIU". Programar los intervalos dados en horas Pico.	Transporte Público Institucional	A convenir según el estudio de necesidad, donde se ubique los diferentes elementos del sistema SIU.	El sistema "SIU" se recomienda implementar hasta el 2020 como un proyecto a corto plazo. La programación de intervalos en Horas Pico se recomienda aplicar en la brevedad posible.	Autoridades ESPOCH Unidad de Gestión de Transporte	Mejorará la movilidad interna de la institución y se lograra captar mayor cantidad de usuarios de este tipo de transporte para optimizar su operación.

Fuente: Propia

4.3 TÍTULO DE LA PROPUESTA 3: LANZAMIENTO DEL SISTEMA AUTO COMPARTIDO O CARPOOLING

Datos Informativos: De acuerdo al Análisis de la capacidad actual de los estacionamientos de la ESPOCH, se evidencia que los vehículos se estacionan en vías no desinadas para su efecto y que los estacionamientos existentes no son suficientes en algunas zonas de la ESPOCH como para albergar a un cuantioso número de vehículos. Se propone dar solución a este fenómeno, a través de la socialización del sistema automóvil-compartido o carpooling, que propicia el uso compartido del vehículo para llegar a su destino final desincentivando el uso del vehículo particular, debido a que a futuro la tendencia de la población es llegar a su punto de actividades en vehículo propio, es por eso que una sistema de carácter social como el carpooling es importante aplicarla para general una nueva cultura sobre la forma de como transportarse para reducir el número de vehículos que ingresan y se estacionan en la ESPOCH.

4.3.1 Antecedentes

En la cita textual sobre el carpooling, la Revista Web CROMO (2014) menciona que:

El uso compartido del automóvil es una opción que crece en todo el mundo a través de diversas aplicaciones móviles. Tránsito pesado y entreverado, precio de los combustibles, paro de ómnibus y de taxis y sin lugar para estacionar son solo algunas de las razones por las que trasladarse en las ciudades es cada vez más un rompedero de cabeza. Para contrarrestar esta situación, el sitio Carpooling.com nació hace más de 10 años en Alemania, como un proyecto de tres estudiantes universitarios que querían trasladarse más rápido y más barato. ¿Su idea? Contactar a dos extraños vía internet: un pasajero y un conductor con el mismo destino. Ambos comparten los gastos y un modo de viajar que pretende ser más sustentable y accesible.

A partir de 2010, producto de la crisis europea, decenas de plataformas imitaron la experiencia y hoy, gracias a la difusión de los smartphones, facilitan los traslados de millones de usuarios. (María Orfila, 2014).

Cómo funciona el Carpooling

1- Registro en un software o Apps para dispositivos Smartphones

“Pasajeros y conductores deben ingresar a las plataformas y realizar el registro online. Lo pueden hacer con su cuenta de Facebook y redes sociales o en su email personal o una cuenta corporativa”. (María Orfila, 2014).

2- Ruta de viaje

“El usuario carga el recorrido que desea compartir: debe publicar puntos de origen y destino, fecha y hora del viaje. Carpooling deberá calcular la ruta más eficiente según la creación de la App para la ciudad en este caso Riobamba”. (María Orfila, 2014).

3- Acuerdo entre partes

“Las plataformas buscan coincidencias y muestran todas las opciones disponibles. Se puede elegir al acompañante por las preferencias que ingresó al sistema; por ejemplo, si fuma en el vehículo o si le gusta conversar”. (María Orfila, 2014).

4- Ahorro

“Las partes comparten los gastos de combustible y posibles peajes. El pago al conductor siempre es en efectivo. Los sistemas sugieren un determinado pago basado en los kilómetros del recorrido”. (María Orfila, 2014).

5- Evaluaciones

“Cualquier aplicación de carpooling se basa en la reputación de sus usuarios. Una vez finalizado el servicio, se debe comentar sobre el resultado para generar confianza entre los futuros pasajeros”. (María Orfila, 2014).

4.3.2 Justificación

La propuesta de implementar el sistema denominado Carpooling o Auto-compartido en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se establece para que los viajeros con destino común aprovechen al máximo la capacidad de su vehículo particular, de esta manera las personas interesadas sean capaces de elegir el mejor itinerario, de acuerdo con sus necesidades y preferencias comunes con los propietarios de vehículos

particulares y que los involucrados compartan el consumo de combustible y demás gastos compartidos que genera transportarse mediante carpooling. Es preciso disponer de información suficiente sobre el transporte que se brinda tanto de los interesados como de los choferes de los vehículos, para que el viaje tenga mayor confianza y seguridad.

Por tal motivo al compartir un vehículo y sus gastos, motiva al viajero a usar una unidad de transporte particular mermando el número de vehículos que ingresan a la ESPOCH lo cual hace que se reduzca el parque automotor interno y exista estacionamientos disponibles en la institución, constatando que la parroquia Lizarzaburu cuenta con el mayor número de generación de viajes y hace aún más aplicable el carpooling puesto que la ESPOCH pertenece a esta parroquia y se puede efectuar como complemento de este sistema una popularización a través del uso de aplicaciones móviles, internet ya que a futuro el sistema carpooling no solo servirá para la ESPOCH si no será un inicio para ser aplicada a las ciudades grandes o pequeñas.

4.3.3 Objetivo Estratégico

Socializar el sistema automóvil-compartido o carpooling para viajeros con similares características de viaje estimulando el uso compartido del automóvil y reduciendo el ingreso de vehículos a la ESPOCH mediante la tarificación de estacionamientos por tipo de vehículo.

4.3.4 Política General para la Tarificación de Estacionamientos

Para poder implementar un sistema de estacionamientos se debe generar una ordenanza institucional, y el alcance de presente aspecto deja el símbolo de proyectar para la ESPOCH, la creación del Sistema Denominado: “Sistema de Estacionamientos de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo”, donde se indica una ejemplificación de las tarifas recomendadas por tipo de vehículo motorizado:

Según El Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP, 2011) sobre la NORMALIZACIÓN DE LOS ESTACIONAMIENTOS menciona que:

Una política adecuada de estacionamiento debe cumplir con requisitos específicos, teniendo en cuenta los diferentes tipos de estacionamiento y que cada uno tiene condiciones distintas de operación, regulación y funcionamiento. Los tipos de estacionamiento y los temas clave a tener en cuenta cuando se

formula de manera adecuada una política. Debe aclararse que, además de la tipología que se describe, se debe tener en cuenta siempre que hay diferentes usos temporales del estacionamiento (corta duración, larga duración, nocturna, residencial), los cuales se incluyen en la naturaleza de la demanda de estacionamientos según día de la semana y hora. Se analizan las políticas de estacionamiento según la siguiente tipología espacial:

En vía o fuera de vía: según su ubicación sobre la vía pública o fuera de ella (en predios aparte). El estacionamiento en vía a menudo le quita espacio al peatón.

En vía tarifado: este es cualquier estacionamiento en vía que tiene una tarifa, ya sea impuesta por una regulación o informalmente.

En vía gratuito: estacionamiento en vía que no tiene cobro alguno.

En vía informal: Parte del estacionamiento en vía tarifado, se refiere a todo estacionamiento que tiene una prestación de servicio y/o cobro informal (por una persona que ha “tomado” el espacio y vigila los vehículos allí estacionados).

En vía, servicio informal, tarifa regulada: este es un tipo de servicio que se encontró en el trabajo de campo donde, aunque hay un servicio informal, se ha definido un mecanismo para estandarizar la tarifa de estacionamiento en vía.

Fuera de vía pública: se refiere a un estacionamiento fuera de la vía pública que debe cumplir con algún tipo de normatividad. Este tipo de estacionamientos puede ser operado por el sector público y/o privado.

Teniendo en cuenta que el promedio de horas de permanencia en la institución es de:

Tabla 30: Promedio en Horas de Permanencia de la Población de la ESPOCH

Promedio de Horas Estudiantes	5,4
Promedio de Horas Trabajadores, Docentes y Administrativos	7,2

Fuente: PMS ESPOCH

Estos valores son adoptados en el presente trabajo debido a que con el pasar del tiempo existe igual tendencia con respecto a los horarios clase, trabajo y docencia. Entonces para realizar una propuesta efectiva se debe tener en consideración este aspecto para establecer políticas sobre un futuro “Sistema de Estacionamientos Tarifados”.

4.3.5 Estrategia/Modelo Operativo De La Propuesta

Tabla 31: Estrategia Propuesta del Sistema Carpooling

Estrategia	Ámbitos de actuación	Recursos necesarios	Plazo de implementación	Responsables	Observación
Popularizar el sistema Carpooling a través de redes sociales e internet.	Transporte individual particular. Área de Estacionamientos.	Según el estudio y plataformas tecnológicas a utilizar.	El Sistema de Carpooling se recomienda implementar hasta el 2020 como un proyecto a corto plazo.	Autoridades ESPOCH Unidad de Gestión de Transporte .	Mejorará la movilidad de la institución logrando reducir el N° de vehículos que ingresen de aplicarse la tarifación según las políticas expuestas.
Tarifación de estacionamientos	Control de acceso Vehicular.		El Sistema de Estacionamientos tarifados se recomienda implementar hasta el 2022 como un proyecto a corto plazo.		

Fuente: Propia

CONCLUSIONES

1. Al evaluar el flujo vehicular en los accesos principales de la ESPOCH se formuló mejoras al acceso institucional mediante la propuesta del diseño e implementación del sistema de control de acceso automatizado a través del uso de la tecnología RFID y una ruta específica para el tipo de transporte motorizado particular y taxis.
2. El mejoramiento de la seguridad de la movilidad interna será posible gracias al control de acceso vehicular en la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, si se aplica la tecnología RFID para tener una mejor gestión del acceso vehicular de los diferentes estratos poblacionales y visitantes en la ESPOCH.
3. Al Obtener información de movilidad de la comunidad politécnica conforme al transporte público institucional, considerando los horarios de clase y horas pico de mayor demanda vemos que la mayor parte de la población en general no utiliza el transporte público institucional, esto se liga a que la mayor parte de desplazamientos internos se los realiza A pie y otro factor determinante es que muchas de las personas encuestadas no conoce la operatividad del servicio que brinda la ESPOCH.
4. Mediante la gestión de una adecuada estrategia de comunicación coherente y sólida, se favorece considerablemente la visión y la imagen del transporte público institucional interno a más de conseguir captar de manera progresiva mayor cantidad de usuarios (demandantes del transporte público).
5. Al avizorar la capacidad actual de los estacionamientos de la ESPOCH, se concluye que mientras más crezca la tasa de motorización más afectada se verá el número de estacionamientos disponibles internamente y para proponer soluciones que mermen el uso de vehículos motorizados, se lo debe realizar desde una base jurídica (ordenanza) institucional que ampare la aplicación de estacionamientos tarifados.
6. El sistema de carpooling permite reducir progresivamente el uso del vehículo propio teniendo en consideración las características de viaje comunes para los viajeros en donde los gastos generados son compartidos, este sistema resulta ser muy trascendente puesto que el deseo de cada persona por tener su vehículo propio es una idea difícil de deshacer, pero se puede compartir un vehículo particular, para los viajeros que tengan características comunes para llegar a un mismo destino y de esta manera mermar el uso del vehículo particular.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda tener una base de datos para evaluar el flujo vehicular en los accesos principales de la ESPOCH, haciendo un análisis mediante la metodología del TPDA para proponer mejoras al control de acceso institucional sobre los vehículos que ingresan y salen, y en un futuro regular de forma adecuada el ingreso mediante tarifas adecuadas mediante estudios de gestión de transporte.
2. Se recomienda que exista una unidad, área o departamento encargada de gestionar planificar y controlar el mejoramiento de la movilidad al momento de acceder a la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo mediante la implementación progresiva de los tags o etiquetas en los vehículos de las autoridades, docentes, trabajadores y estudiantes a través de un registro que ligue la propiedad vehicular de cada ente involucrado.
3. Se recomienda aplicar los intervalos de tiempo en la programación de servicio del transporte público institucional interno, llevados a cabo en la presente investigación para captar de manera pareja mayor cantidad de usuarios.
4. Se recomienda orientar y poner a disposición, información precisa sobre el sistema de transporte que presta la institución, caso contrario, no tiene sentido ofrecer un servicio si las personas que se pretende sean los potenciales usuarios, no conocen la existencia de dicho servicio y operación.
5. Se recomienda que en el lapso de 3 años la institución debe contar con un Sistema de Estacionamiento Tarifado según las políticas a adoptar.
6. Se recomienda impulsar el Sistema de Carpooling mediante redes sociales, página web de la institución, foros, entre otras. El apadrinar como medio de transporte el sistema carpooling o auto compartido, como una forma sostenible de transportarse y reducir el uso excesivo del vehículo particular, mediante la unificación de trayectos habituales entre viajeros con un destino y características comunes de las parroquias Lizarzaburu, Maldonado, Veloz y Velazco.

BIBLIOGRAFÍA

- 911Alarmas, (2012). Servicio de monitoreo y seguridad electrónica. Recuperado el 12 de 15 de 2016, de <http://911alarmas.com/index.php?modulo=contenido&id=76>
- Carrascal, A. (2015). Planes empresariales de movilidad sostenible. Bogotá: PEMS.
- Bitaka, (2009). Planes de movilidad sostenible. Bulgaria.
- Chacha, P. (2012). Antecedentes de la ESPOCH. Recuperado el 15 de 12 de 2016, de <https://pedrochacha.wordpress.com/historia-de-la-epoch/>
- Civitas, (2000). Mejora de la calidad del servicio del transporte público. The civitas initiative, Madrid.
- Definición. M.X. (2015). Estacionamiento. Recuperado el 12 de 15 de 2016, de <http://definicion.mx/estacionamiento/>
- Dirección de análisis y programación sectorial de la vicepresidencia de infraestructura, (2011). Desarrollo urbano y movilidad en América Latina. Panamá: CAF.
- Dointech. (2015). Automatización, seguridad y control. Recuperado el 05 de diciembre de 2016, de <http://www.dointech.com.co/control-acceso-vehicular.html>
- Fundacion movilidad, (2009). Guía de movilidad sostenible para una empresa responsable. Barcelona: La trébere.
- Gijón, (2015). Movilidad urbana sostenible. Recuperado el 12 de 15 de 2016, de <https://movilidad.gijon.es/page/13849-movilidad-urbana-sostenible>
- González, C. M. (2005). Movilidad urbana sostenible: un reto energético y ambiental. Madrid: TF Artes Gráficas.

Google. (2015). Sostenibilidad, control, diseño y optimización. Recuperado el 12 de 15 de 2016, de <https://www.google.com.ec>

Hartzell, P. (2014). Seguridad vial (sv) visión cero con la norma ISO 39001. Barcelona: PRAISE.

Bravo Calderón, F. B. (2014). Propuesta de un plan de movilidad sostenible para la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH). Quito: PUCE.

Instituto para la diversificación, (2007). Plan de movilidad urbana sostenible de la comarca de pamplona. Pamplona: Anónimo.

Instituto de desarrollo, estacionamientos y políticas de reducción de congestión en América Latina, (2011). Políticas de estacionamientos. New york: BID.

Jiménez, J. F. (2010). Optimización del rendimiento y costos de operación para el corredor arterial del sistema integrado de transportación urbana en la ciudad de Loja. Loja: UTP de Loja.

Carr, J. (2005). Hacia un sistema integrado de información de transportes. Madrid: UITP.

Villarroel, J.A. y Virrarroel, J.M. (2010). Costo del diseño e implementación del sistema de control e identificación vehicular. Guayaquil: UPS GYE.

Ledesma, A. S. (2013). Sistema de gestion de la seguridad vial ISO 39001. Murcia. AENOR.

León, F. (2011). Estacionamientos. Recuperado el 05 de diciembre de 2016, de slideshare: <http://es.slideshare.net/feleonl/estacionamientos>

Orfila, M. (2014). Auto Compartido. Recuperado el 05 de 01 de 2017, de el observador: <http://www.cromo.com.uy/carpooling-subi-que-te-llevo-n585310>

Neurallabs, E. (2011). Sistemas lector lector de placas. Recuperado el 22 de diciembre de 2016, de http://www.neurallabs.net/es_mx/sistemas-ocr/lector-matriculas

Egomexico (2008). Tecnología RFID. Recuperado el 22 de diciembre de 2016, de http://www.egomexico.com/tecnologia_rfid.htm

The free dictionary, (2015). Actualización. Recuperado el 12 de 15 de 2016, de <http://es.thefreedictionary.com/actualizaci%3%b3n>

The free dictionary, t. (s.f.). Plan. Recuperado el 12 de 15 de 2016, de <http://es.thefreedictionary.com/plan>

Escuela de Ingeniería en Gestión de Transporte (2016). Líneas de investigación para la Escuela de Ingeniería en Gestión de Transporte. Riobamba: ESPOCH-FADE.

Unidad de Gestion de Transporte, E.S.P.O.C.H. (2015). Horario de atención. Recuperado el 12 de 15 de 2016, de <https://www.esPOCH.edu.ec/>

Universidad de Valparaiso, (2013). Primer foro Latinoamericano de universidades y sostenibilidad. Santiago de Chile: Viña del mar.

Wikipedia. (2016). Antecedentes de la Escuela Superior Politecnica de Chimborazo. Recuperado el 15 de 12 de 2016, de https://es.wikipedia.org/wiki/escuela_superior_polit%3%a9cnica_de_chimborazo

Wikipedia. (2016). Auto-compartido o Carpooling. Recuperado el 07 de diciembre de 2016, de https://es.wikipedia.org/wiki/veh%3%adculo_compartido

Wikipedia. (2016). Estacionamiento. Recuperado el 05 de diciembre de 2016, de <https://es.wikipedia.org/wiki/estacionamiento>

Wikipedia. (2016). Sistemas de Transporte. Recuperado el 05 de diciembre de 2016, de https://es.wikipedia.org/wiki/transporte#sistema_de_transporte

ANEXOS



Anexo 1: Modelo de Encuesta (PMS)

ESPOCH-FADE ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE DE LA ESPOCH

Con el objetivo de mejorar la calidad de vida y su movilidad urbana, solicitamos dar contestación a las preguntas a continuación expuestas, con la mayor fidelidad posible. Anticipamos nuestros agradecimientos por dar facilidad a la presente investigación.

INFORMACIÓN GENERAL

Fecha: _____	Discapacidad: Si () No ()
Encuestador: _____	

INFORMACIÓN TÉCNICA: MARQUE CON UNA "X" LAS RESPUESTAS.

1.

MEDIO DE TRANSPORTE UTILIZADO PARA LLEGAR A LA ESPOCH	
Bus	
Vehículo Propio	
Taxi	
Moto	
Bicicleta	
A pie	
Tipo de Vehículo (en caso de transportarse en vehículo propio tenerlo):	Camioneta__ Automóvil__ Moto __ Bicicleta __ Otro __

2.

MEDIO DE TRANSPORTE USADO PARA MOVILIZARSE EN LA ESPOCH	
Bus Institucional	
Vehículo Propio	
Moto	
Bicicleta	
A pie	

4.

CUÁL ES SU MOTIVO DE VIAJE EN LA ESPOCH	
Trabajo (Administrativo , Docencia)	
Educación	
Otra Actividad	

3.

Nº DE VIAJES REALIZADOS DENTRO DE LA ESPOCH	
1	
2	
3	
Más de 4	

5.

TRANSPORTE PÚBLICO INTERNO ESTUDIANTIL DE LA ESPOCH	Si	No
UTILIZA ESTE SERVICIO		
TIEMPO QUE ESPERA AL SERVICIO	X	
Menos de 3 min		
3 a 5 min		
5 a 10 min		
Más de 10 min		



6.

CUÁL ES SU ORIGEN DE VIAJE, FUERA DE LA ESPOCH		
Origen	X	Destino
1 Parroquia Velasco		ESPOCH
2 Parroquia Veloz		ESPOCH
3 Parroquia Maldonado		ESPOCH
4 Parroquia Yaruquíes		ESPOCH
5 Parroquia Lizarzaburu		ESPOCH
6 Parroquia Calpi		ESPOCH
7 Parroquia Lican		ESPOCH
8 Parroquia San Luis		ESPOCH
9 Fuera de la ciudad		ESPOCH



7.

CUÁL ES SU ORIGEN Y DESTINO (O/D) EN LA ESPOCH			
Origen (Ingreso)	X	Destino	X
Entrada Principal. Av. Pedro V. Maldonado		Admón. Empresas	
		Ciencias	
Entrada Posterior. Av. Canónigo Ramos		Ciencias Pecuarias	
		Informática y electrónica	
Entrada Nueva. Av. Milton Reyes		Mecánica	
		Salud Pública	
		Recursos Naturales	
		Edificio Central	

10.

8.

ACCESO UTILIZADO PARA INGRESAR O SALIR DE LA ESPOCH	X	Acceso	
		Ingreso	Salida
Entrada Principal. Av. Pedro V. Maldonado			
Entrada Posterior. Av. Canónigo Ramos			
Entrada Nueva. Av. Milton Reyes			

LUGAR DONDE ESTACIONA SU VEHÍCULO	
Administración de empresas	
Ciencias	
Ciencias pecuarias	
Informática y electrónica	
Mecánica	
Salud pública	
Recursos naturales	
Edificio central	

9.

	SI	NO
CREE UD. CONVENIENTE IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO VEHICULAR AUTOMATIZADO APLICANDO TECNOLOGÍA RFID (Identificación por Radio Frecuencia a través de una etiqueta acoplada al vehículo).		

Anexo 2 : Ficha de análisis de aforo vehicular (en periodos de 15 min) en Horas Pico

ESPOCH-FADE
 ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE
 ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE DE LA ESPOCH
 FICHA DE ANÁLISIS DE CONTROL DE ACCESO DE VEHÍCULOS EN HORA PICO

CONTROL DE ACCESO DE VEHÍCULOS EN HORA PICO													
Fecha:	N° Carril	2			Ubicación								
Día:	Sentido	Ingreso			Entrada Principal Av. Pedro V. Maldonado _____ Entrada Posterior Av. Canónigo Ramos _____ Entrada Nueva Av. Milton Reyes _____								
Mes:	Hora Evaluada	DE:											
Año: 2017	A:												
N° Vehí	Tipo de Vehículo					Hora de Llegada al Sistema	Hora de Ingreso	Tiempo de espera	Carril por el que ingresa	Tiempo de Duración del Ingreso	Hora de Salida del Sistema	Tiempo de Duración total del Sistema	Vehí En Cola
	Particular	Taxi	Bus	Moto	Bicicleta								
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													

Anexo 3: Diagnóstico Estacionamientos

ESPOCH-FADE
 ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE
 ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE DE LA ESPOCH
 FICHA DE DIAGNÓSTICO DE ESTACIONAMIENTOS DISPONIBLES EN LA ESPOCH

UBICACIÓN		N° DE ESTACIONAMIENTOS / PARADAS					CARACTERÍSTICAS		
		Vehículo		Bus	Moto	Bicicleta	Tipo de Estacionamiento		Observaciones
		Particular	Cap. Esp.				Lote	Edificado	
Administración	Administración de Empresas								
	Ciclo Formativo								
	Contabilidad y Auditoria								
	Finanzas y Comercio Exterior								
	Gestión de Transporte								
	Marketing								
Ciencias	Bioquímica y Farmacia								
	Ciencias Químicas								
	Física y Matemática								
	Ing. Química								
Ciencias Pecuarias	Industrias Pecuarias								
	Zootecnia								
	Auditorio								
	Unid. Produc. Especies								
	Unid Inves. Porcina								
Informática y Electrónica	Diseño Gráfico								
	Electrónica en Control de Redes Industriales								
	Electrónica, Telecomunicaciones y Redes								
	Sistemas								
Mecánica	Automotriz								
	Mantenimiento Industrial								
	Mecánica								
Salud Pública	Educación para la Salud								
	Gastronomía								
	Medicina								
	Nutrición y Dietética								
Recursos Naturales	Agronomía								
	Ecoturismo								
	Ing. Forestal								
Edificio Central y Administrativos	Ref. Detrás del Edificio central								
	Ref. Dpto. Mantenimiento y Des. Físico								
	Ref. Biblioteca Central								
Otras Locaciones	Condu-ESPOCH-Automotriz								
	Condu-ESPOCH-FADE								
	Idiomas (Edificio Canónigo Ramos)								
	Centro de Idiomas (FADE)								
	Comedor Politécnico								
	Piscina-Coliseo ESPOCH								
Centro de Educación Física y Recreación (auditorio G. ESPOCH)									
TOTAL									

Fuente: Propia

Elaborado por: Josué Moína

Anexo 4 : Cronograma De Actividades

Tabla 32 Cronograma de Actividades

Tiempo Actividades	Octubre 2016				Noviembre 2016				Diciembre 2016				Enero 2017				Febrero 2017			
	Semana				Semana				Semana				Semana				Semana			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Formulación/Apreciación del problema	■	■	■	■																
Planteamiento/Presentación/Defensa del Tema					■	■	■													
Diseño Anteproyecto								■	■											
Presentación anteproyecto									■	■										
Aprobación anteproyecto											■	■								
Ejecución con Director y Tutor													■							
Elaboración marco teórico/ Presentación del Avance del 50 %													■							
Elaboración marco metodológico														■						
Elaboración/Aplicación de encuesta/observación.														■	■	■				
Análisis y tabulación																		■		
Elaboración de propuesta																			■	
Presentación de resultados																				■
Conclusiones y recomendaciones																				■
Defensa de la Investigación																				■

Fuente: Propia

Elaborado por: Josué Moína.

Anexo 5 : Cálculo de la Instalación del Sistema de Control de Acceso Vehicular (RFID)

Equipos importados:

Equipos Importados del Sistema de Control de Acceso Vehicular

Descripción	Cantidad	P. Unitario	Total
Lectores GP90A (RFID)	2	501,03	1002,06
Concentrador BusCAN KMD 905	1	213,47	213,47
Tarjeta NdCAN	2	108,24	216,48
Kit de módulos inalámbricos XBee-PRO	1	200,00	200,00
Tarjetas RFID	25	1,31	32,75
Tarjetas especiales RFID	4	1,50	6,00
Transporte de importación			305,10
Seguro de importación (10%)			35,00
Costo de transacción bancaria al exterior			90,00
Total			2100,86

Tabla 10.1: Costo de equipos importados

Fuente: (José Alberto Villarroel y José Mauricio Virrarroel, 2010).

Fuentes de Alimentación:

Fuentes de Alimentación del Sistema de Control de Acceso Vehicular

Descripción	Cantidad	Total
Fuente conmutada (Alimentación BusCAN y concentrador)	1	25,00
Fuente conmutada (Alimentación NdCAN y Matriz Leds del lector de entrada).	1	25,00
Fuente conmutada (Alimentación NdCAN y Matriz Leds del lector de salida).	1	25,00
Total		75,00

Tabla 10.2: Costo de fuentes de alimentación

Fuente: (José Alberto Villarroel y José Mauricio Virrarroel, 2010).

Costo Mano de Obra:

Costo Mano de Obra del Sistema de Control de Acceso Vehicular

Costo de mano de obra	Valor/Hora	Tiempo (H)	Total (\$)
Diseño y fabricación de módulos visualizadores	1,5	60	90,00
Programación de módulos visualizadores	1,5	100	150,00
Configuración e Integración del hardware del Sistema	1,5	100	150,00
Diseño y programación del software del programa principal (SYSRFID) y su respectiva Base de Datos.	1,5	300	450,00
Diseño y fabricación de soportes y cajas (Recubrimiento y acabado)	1,5	100	150,00
Implementación del sistema (obra civil, electrónica y eléctrica)	10	50	500,00
Total			1490,00

Tabla 10.3: Costo de mano de obra

Fuente: (José Alberto Villarroel y José Mauricio Virrarroel, 2010).

Costo Módulos Visualizadores

Costo Módulos Visualizadores del Sistema de Control de Acceso Vehicular

Descripción	Cantidad	Total
Módulo matriz de Leds (Mensaje de entrada)	1	105,00
Módulo matriz de Leds (Mensaje de salida)	1	105,00
Total		210,00

Tabla 10.4: Costo de módulos visualizadores

Fuente: (José Alberto Villarroel y José Mauricio Virrarroel, 2010).

Costo de Cajas y Soportes:

Costo de Cajas y Soportes del Sistema de Control de Acceso Vehicular

Descripción	Cantidad	Total
Caja del Armario Principal	1	50,00
Caja de control, lector de entrada	1	40,00
Caja de control, lector de salida	1	40,00
Soporte de madera, lector de entrada	1	30,00
Soporte de madera, lector de salida	1	30,00
Base de hierro, lector de entrada	1	30,00
Base de hierro, lector de salida	1	30,00
Total		250,00

Tabla 10.5: Costo de soportes y cajas

Fuente: (José Alberto Villarroel y José Mauricio Virrarroel, 2010).

Costo de Accesorios:

Costo de Accesorios del Sistema de Control de Acceso Vehicular

Descripción	Cantidad	Total
Cable AWG # 10 (Color Rojo)	20 m	6,70
Cable AWG # 10 (Color Negro)	10 m	3,35
Cable AWG # 14 (Color Azul)	40 m	10,80
Cable AWG # 14 (Color Blanco)	40 m	10,80
Cable AWG # 14 (Color Negro)	40 m	10,80
Cable AWG # 16 (Color Amarillo)	100 m	20,35
Cable AWG # 16 (Color Negro)	40 m	8,14
Cable AWG # 18 (Color Blanco)	40 m	5,50
Cable AWG # 18 (Color Café)	80 m	11,10
Cable AWG # 18 (Color Rojo)	80 m	11,10
Cable AWG # 18 (Color Verde)	60 m	8,30
Cable multipar AWG # 24 categoría 5	20 m	10,00
Cable multipar AWG # 26 categoría 6	50 m	50,00
Cable cruzado, RS232	3 m	10,00
Bomeras	18	27,00
Caja acrílica	1	20,00
Varilla de cobre para aterizar	1	15,00
Conectores, espirales, amarras, tornillos, etc.		30,00
Equipos de seguridad(breakers y ventiladores)		40,00
Total		308,94

Tabla 10.6: Costo de accesorios de conexión

Fuente: (José Alberto Villarroel y José Mauricio Virrarroel, 2010).

Costo de implementación de sistema:

Costo de implementación del Sistema de Control de Acceso Vehicular

Descripción	Cantidad	Total
Cemento y lastre	1 quintal	20,00
Alquiler de máquinas de demolición	2	80,00
Manguera de caucho (2 pulgadas)	3 m	25,00
Tubería en general (tubos, codos, uniones, etc.)		50,00
Cinta aislante, tornillos, clavos, etc.		10,00
Total		185,00

Tabla 10.7: Costo de implementación

Fuente: (José Alberto Villarroel y José Mauricio Virrarroel, 2010).

Costos Varios

Costos Varios del Sistema de Control de Acceso Vehicular

Descripción	Total
Electricidad	200,00
Agua	15,00
Transporte y viáticos.	60,00
Total	275,00

Tabla 10.8: Costo de gastos varios

Fuente: (José Alberto Villarroel y José Mauricio Virrarroel, 2010).

Costo final del proyecto

Costo final del proyecto del Sistema de Control de Acceso Vehicular

Descripción de costos	Total
Costos de equipos importados	2100,86
Costos de fuente de alimentación	75,00
Costos de mano de obra	1490,00
Costo de módulos visualizadores	210,00
Costo de fabricación de cajas y soportes	250,00
Costo de accesorios de conexión	308,94
Costo de implementación del sistema	185,00
Costo de gastos varios	275,00
Total	4894,80

Tabla 10.9: Costo neto del sistema

Fuente: (José Alberto Villarroel y José Mauricio Virrarroel, 2010).

Costo final: Costo neto + 15% = \$4894,8 + \$734,22 = \$5629,02





ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

UNIDAD GESTIÓN DE TRANSPORTE

RECORRIDOS EN LA MAÑANA

06H45; 07H00; 07H15; 07H30; 07H45; 08H00; 08H15; 08H30; 08H45; 09H00;
11H30; 11H45; 12H00; 12H15; 12H30.

13H30; 13H45; 14H00; 14H15; 14H30; 14H45; 15H00.

RECORRIDO EN LA TARDE

13H30; 13H45; 14H00; 14H15; 14H30; 14H45; 15H00; 15H15; 15H30; 15H45.

17H45; 18H00; 18H15; 18H30; 18H45; 19H00; 20H00; 20H15; 20H30; 20H45;
21H00; 21H15; 21H30.

Los recorridos lo realizaremos con dos buses en la mañana y dos buses en la tarde.

Particular que lo comunico para los fines consiguientes, y se conoce a cabalidad lo solicitado.

Atentamente,
"SABER PARA SER"

Téc. Carlos Chérrez T.
JEFE UNIDAD GESTIÓN DE TRANSPORTE.

UNIDAD GESTIÓN DE TRANSPORTE - UNIDAD GESTIÓN DE TRANSPORTE - UNIDAD GESTIÓN DE TRANSPORTE, Azuay.

RECIBI

Anexo 7: Horario Laboral de la ESPOCH

Tabla 33 Horario Laboral de la ESPOCH

Horario Laboral de la ESPOCH	
Administración de empresas	7h30 a 13h30 – 15h00 a 21h00
Ciencias	7h00 a 14h00 – 14h00 a 21h00
Ciencias pecuarias	7h30 a 13h30 – 16h30 a 20h30
Informática y electrónica	7h00 a 13h00 – 14h00 a 21h00
Mecánica	7h00 a 13h00 – 15h00 a 21h00
Salud pública	7h30 a 22h00
Recursos naturales	7h30 a 17h00
Edificio central	8h00 a 12h00 – 14h00 a 18h00

Fuente: ESPOCH

Anexo 8: Talento Humano de la ESPOCH

ESPOCH.
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
DIRECCIÓN DE TALENTO HUMANO
PERSONAL - CONFORME DISTRIBUTIVO DEL MES DE SEPTIEMBRE 2016

ESTADO DEL PUESTO	OCUPADO
REGIMEN LABORAL	
1-SERVICIO CIVIL PUBLICO (LOSEP)	403
Total 1-SERVICIO CIVIL PUBLICO (LOSEP)	
2-CODIGO DEL TRABAJO	148
Total 2-CODIGO DEL TRABAJO	
3-OTROS REGIMENES ESPECIALES	988
Total 3-OTROS REGIMENES ESPECIALES	
Total general	
1540	

DOCENTES BAJO LA MODALIDAD DE SERVICIOS OCASIONALES (01 DE OCTUBRE)	606
--	------------

Fuente: ESPOCH

Anexo 9: Población Total de la ESPOCH



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
SECRETARIA ACADÉMICA GENERAL

Número de Matrículas en las Unidades Académicas

Período Académico: 3 OCTUBRE 2016 - 15 MARZO 2017

Facultad: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	
Escuela: ADMINISTRACION DE EMPRESAS	
Unidad Académica	Matrículas
INGENIERIA DE EMPRESAS	639
Total Escuela: 639	
Escuela: CICLO FORMATIVO	
Unidad Académica	Matrículas
CICLO FORMATIVO	0
Total Escuela: 0	
Escuela: CONTABILIDAD Y AUDITORIA	
Unidad Académica	Matrículas
CONTABILIDAD Y AUDITORIA	59
INGENIERIA EN CONTABILIDAD Y AUDITORIA	561
Total Escuela: 620	
Escuela: INGENIERIA DE FINANZAS Y COMERCIO EXTERIOR	
Unidad Académica	Matrículas
INGENIERIA COMERCIO EXTERIOR	82
INGENIERIA FINANCIERA	548
Total Escuela: 630	
Escuela: INGENIERIA EN GESTION DE TRANSPORTE	
Unidad Académica	Matrículas
INGENIERIA EN GESTION DE TRANSPORTE	580
Total Escuela: 580	
Escuela: INGENIERIA EN MARKETING	
Unidad Académica	Matrículas
INGENIERIA COMERCIAL	105
INGENIERIA EN MARKETING	414
Total Escuela: 519	
Total Facultad: 2988	



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
SECRETARIA ACADEMICA GENERAL

Número de Matrículas en las Unidades Académicas

Periodo Académico: 3 OCTUBRE 2016 - 15 MARZO 2017

Facultad: CIENCIAS	
Escuela: BIOQUÍMICA Y FARMACIA	
Unidad Académica	Matrículas
BIOQUÍMICA Y FARMACIA	642
Total Escuela: 642	
Escuela: CIENCIAS QUÍMICAS	
Unidad Académica	Matrículas
BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL	649
QUÍMICA	167
Total Escuela: 816	
Escuela: CIENCIAS QUÍMICAS (EXTENSIÓN MORONA SANTIAGO)	
Unidad Académica	Matrículas
BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL (EXTENSIÓN MORONA SANTIAGO)	13
Total Escuela: 13	
Escuela: CIENCIAS QUÍMICAS (EXTENSIÓN NORTE AMAZONICA)	
Unidad Académica	Matrículas
INGENIERIA EN BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL (EXTENSIÓN NORTE AMAZONICA)	0
Total Escuela: 0	
Escuela: FÍSICA Y MATEMÁTICA	
Unidad Académica	Matrículas
BIOFÍSICA	236
INGENIERIA EN ESTADISTICA INFORMÁTICA	210
Total Escuela: 446	
Escuela: INGENIERÍA QUÍMICA	
Unidad Académica	Matrículas
INGENIERIA QUÍMICA	562
TECNOLOGIA QUÍMICA INDUSTRIAL	0
Total Escuela: 562	
Total Facultad: 2479	



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
SECRETARIA ACADEMICA GENERAL

Número de Matrículas en las Unidades Académicas

Periodo Académico: 3 OCTUBRE 2016 - 15 MARZO 2017

Facultad: CIENCIAS PECUARIAS	
Escuela: INGENIERIA INDUSTRIAS PECUARIAS (EXTENSION MORONA SANTIAGO)	
Unidad Académica	Matriculas
INGENIERIA INDUSTRIAS AGROPECUARIAS (EXTENSION MORONA SANTIAGO)	0
Total Escuela: 0	
Escuela: INGENIERIA EN INDUSTRIAS PECUARIAS	
Unidad Académica	Matriculas
INGENIERIA EN INDUSTRIAS PECUARIAS	401
Total Escuela: 401	
Escuela: INGENIERIA ZOOTECNIA (MORONA SANTIAGO)	
Unidad Académica	Matriculas
INGENIERIA ZOOTECNICA (MORONA SANTIAGO)	6
Total Escuela: 6	
Escuela: INGENIERIA ZOOTECNICA	
Unidad Académica	Matriculas
INGENIERIA ZOOTECNICA	496
Total Escuela: 496	
Total Facultad: 903	



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
SECRETARIA ACADEMICA GENERAL

Número de Matrículas en las Unidades Académicas

Período Académico: 3 OCTUBRE 2016 - 15 MARZO 2017

Facultad: INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA	
Escuela: DISEÑO GRÁFICO	
Unidad Académica	Matrículas
INGENIERÍA EN DISEÑO GRÁFICO	375
LICENCIATURA EN DISEÑO GRÁFICO	0
Total Escuela: 375	
Escuela: INGENIERIA ELECTRONICA EN CONTROL Y REDES INDUSTRIALES	
Unidad Académica	Matrículas
INGENIERIA EN ELECTRONICA CONTROL Y REDES INDUSTRIALES	596
Total Escuela: 596	
Escuela: INGENIERIA EN ELECTRONICA, TELECOMUNICACIONES Y REDES	
Unidad Académica	Matrículas
CICLO DE FORMACION BASICA	0
INGENIERIA ELECTRONICA Y COMPUTACION	0
INGENIERIA EN ELECTRONICA, TELECOMUNICACIONES Y REDES	621
Total Escuela: 621	
Escuela: INGENIERÍA EN SISTEMAS	
Unidad Académica	Matrículas
INGENIERIA EN SISTEMAS	414
Total Escuela: 414	
Escuela: INGENIERÍA EN SISTEMAS (MORONA SANTIAGO)	
Unidad Académica	Matrículas
INGENIERIA EN SISTEMAS (EXTENSIÓN MORONA SANTIAGO)	13
Total Escuela: 13	
Total Facultad: 2019	



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
SECRETARIA ACADÉMICA GENERAL

Número de Matrículas en las Unidades Académicas

Período Académico: 3 OCTUBRE 2016 - 15 MARZO 2017

Facultad: MECÁNICA	
Escuela: INGENIERÍA AUTOMOTRIZ	
Unidad Académica	Matrículas
INGENIERIA AUTOMOTRIZ	584
Total Escuela: 584	
Escuela: INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO	
Unidad Académica	Matrículas
INGENIERIA DE MANTENIMIENTO	537
Total Escuela: 537	
Escuela: INGENIERÍA INDUSTRIAL	
Unidad Académica	Matrículas
INGENIERIA INDUSTRIAL	590
Total Escuela: 590	
Escuela: INGENIERÍA MECÁNICA	
Unidad Académica	Matrículas
INGENIERIA MECANICA	602
Total Escuela: 602	
Total Facultad: 2313	



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
SECRETARIA ACADEMICA GENERAL

Número de Matrículas en las Unidades Académicas

Período Académico: 3 OCTUBRE 2016 - 15 MARZO 2017

Facultad: RECURSOS NATURALES	
Escuela: AGRONOMIA (EXTENSION MORONA SANTIAGO)	
Unidad Académica	Matrículas
INGENIERIA GEOLOGIA Y MINAS (EXTENSION MORONA SANTIAGO)	18
Total Escuela: 18	
Escuela: AGRONOMIA	
Unidad Académica	Matrículas
INGENIERIA AGRONOMICA	369
Total Escuela: 369	
Escuela: INGENIERIA DE ECOTURISMO	
Unidad Académica	Matrículas
AJUSTE BASICO - PRN	0
INGENIERIA EN ECOTURISMO	308
LICENCIATURA EN ECOTURISMO	74
Total Escuela: 382	
Escuela: INGENIERIA DE ECOTURISMO (EXTENSION MORONA SANTIAGO)	
Unidad Académica	Matrículas
INGENIERIA EN ECOTURISMO (EXTENSION MORONA SANTIAGO)	0
Total Escuela: 0	
Escuela: INGENIERIA DE ECOTURISMO (EXTENSION NORTE AMAZONICA)	
Unidad Académica	Matrículas
INGENIERIA EN TURISMO SOSTENIBLE (EXTENSION NORTE AMAZONICA)	1
Total Escuela: 1	
Escuela: INGENIERIA FORESTAL	
Unidad Académica	Matrículas
INGENIERIA FORESTAL	340
Total Escuela: 340	
Total Facultad: 1110	



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
SECRETARIA ACADEMICA GENERAL

Número de Matriculas en las Unidades Académicas

Período Académico: 3 OCTUBRE 2016 - 15 MARZO 2017

Facultad: SALUD PÚBLICA	
Escuela: EDUCACIÓN PARA LA SALUD	
Unidad Académica	Matriculas
EDUCACION Y PROMOCION DE LA SALUD	0
PROMOCION Y CUIDADOS DE LA SALUD	337
Total Escuela: 337	
Escuela: GASTRONOMÍA	
Unidad Académica	Matriculas
GASTRONOMIA	294
Total Escuela: 294	
Escuela: MEDICINA	
Unidad Académica	Matriculas
MEDICINA	1311
Total Escuela: 1311	
Escuela: NUTRICIÓN Y DIETÉTICA	
Unidad Académica	Matriculas
NUTRICION Y DIETETICA	567
Total Escuela: 567	
Total Facultad: 2509	
Facultad: UNIDAD DE NIVELACION Y ADMISION	
Escuela: ARTES	
Unidad Académica	Matriculas
ARTES	0
Total Escuela: 0	
Total Facultad: 0	

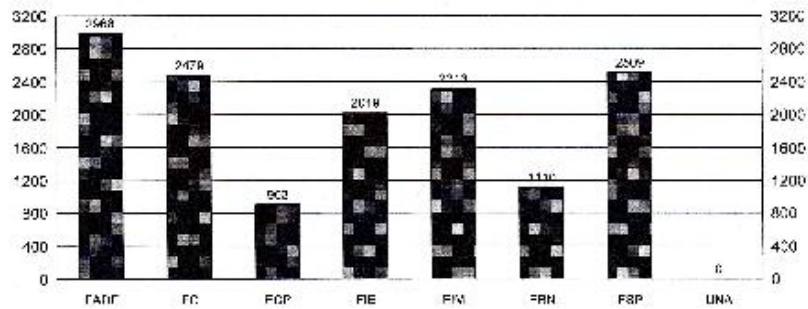


ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
SECRETARIA ACADEMICA GENERAL

Número de Matriculas en las Unidades Académicas

Periodo Académico: 3 OCTUBRE 2016 - 15 MARZO 2017

Número Total de Estudiantes por Facultad



Total Inscripción: 14321

Anexo 10:

Inventario de Vehículos de la ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
INVENTARIO VEHÍCULOS INSTITUCIONALES



N°	Vehículo	Marca/Modelo	CEP	Matrícula	Modelo	Marca	Placa	Color	Fecha de Compra	Fecha de Ingreso	Estado	Observaciones	Observaciones	Observaciones
42	HETAL	BUICK GRAN TURNO	3-7-50	175826275	2014	GRUPO	GRUPO	GRUPO	02/2015	02/2015	SI	MOYAL, PACHECO	C-OFF	USO
43	HETAL	BUICK GRAN TURNO	3-7-50	175826275	2014	GRUPO	GRUPO	GRUPO	02/2015	02/2015	SI	MOYAL, PACHECO	C-OFF	USO
44	HETAL	BUICK GRAN TURNO	3-7-50	175826275	2014	GRUPO	GRUPO	GRUPO	02/2015	02/2015	SI	MOYAL, PACHECO	C-OFF	USO
45	HETAL	BUICK GRAN TURNO	3-7-50	175826275	2014	GRUPO	GRUPO	GRUPO	02/2015	02/2015	SI	MOYAL, PACHECO	C-OFF	USO
46	HETAL	BUICK GRAN TURNO	3-7-50	175826275	2014	GRUPO	GRUPO	GRUPO	02/2015	02/2015	SI	MOYAL, PACHECO	C-OFF	USO
47	HETAL	BUICK GRAN TURNO	3-7-50	175826275	2014	GRUPO	GRUPO	GRUPO	02/2015	02/2015	SI	MOYAL, PACHECO	C-OFF	USO

Anexo 11: Fotografías de la ESPOCH

