

INGENIERÍA CIVIL

Tesis previa a la obtención de título

AUTOR: José Franklin Alba Sandoval
Jayro Jamil Sáez Camacho

TUTOR: Ing. Franco Hernán Rojas Ruales

**Rediseño de la implantación y funcionalidad de los parqueaderos
de la Universidad Internacional del Ecuador**

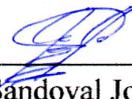
CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **Jayro Jamil Sáez Camacho** y **José Franklin Alba Sandoval** declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, Reglamento y Leyes.



Jayro Jamil Sáez Camacho



Alba Sandoval José Franklin

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Franco Hernán Rojas Ruales, certifico que conozco a los autores del presente trabajo de titulación denominado **“Rediseño de la implantación y funcionalidad de los parqueaderos de la Universidad Internacional del Ecuador”**, Jayro Jamil Sáez Camacho y José Franklin Alba Sandoval siendo los responsables exclusivos tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.

Ing. Franco Hernán Rojas Ruales
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Dedicatoria

El presente proyecto de titulación está dedicado a mis padres y hermanos por haberme dado todo el apoyo que necesario en especial a mi hermana Margarita por ser mi pilar fundamental, a mi esposa Mónica por ser los motores de mi vida por estar siempre conmigo en mis alegrías y tristezas, en mis triunfos y derrotas.

Alba Franklin

Con el corazón rebosante de gratitud, dedicó estas palabras a aquellos que han sido pilares fundamentales en mi camino. A ustedes, quienes, creyeron en mí, les agradezco profundamente por su apoyo incondicional, su fe de aliento y confianza, que ha sido el motor que me ha impulsado a seguir adelante para alcanzar mis sueños y superar cada obstáculo.

Sáez Jamil

Agradecimiento

Al concluir este capítulo de mi travesía académica, dedicó estas palabras a aquellos seres excepcionales que han iluminado mi camino y hecho posible la realización de esta tesis. Su apoyo incondicional, aliento y confianza han sido la brújula que me ha guiado hacia la meta final.

Esta mención en especial para Dios, mis padres, mis hermanos, mis tíos, mi esposa e hijo y en general mi familia, les expreso mi más profunda gratitud por su amor incondicional, su constante apoyo y su fe inquebrantable en mis capacidades.

A mis apreciados profesores, quienes han compartido conmigo su conocimiento y pasión por el saber, les expreso mi profunda gratitud por sus enseñanzas, su paciencia y su capacidad de inspirar. Han sido los arquitectos de mi formación intelectual y los artífices de mi crecimiento profesional.

Alba Franklin & Sáez Jamil

Índice de contenido

Dedicatoria	4
Agradecimiento	5
Resumen	18
Abstract	19
Términos claves	19
Capítulo 1	20
Antecedentes y generalidades	20
Introducción.....	20
Objetivos	22
Objetivo general.....	22
Objetivos específicos	22
Justificación	22
Metodología	23
Contexto del estudio	24
Planteamiento del problema.....	26
Delimitación	26
Capítulo 2	28
Marco teórico y conceptual.....	28
Alcance	28
Estudio de tráfico.....	29
Estudio del volumen vehicular	29
Volumen vehicular horario	29

Aforos vehiculares	30
Aforo de registro	30
Aforo manual	30
Tráfico promedio diario anual (TPDA)	31
Clasificación de carretera en función del TPDA	33
Norma Técnica Ecuatoriana y Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo	
ADMQ 020 – 2024, TOMO 2.....	33
Clasificación de estacionamientos	34
Estacionamientos para vehículos menores no motorizados.....	34
Estacionamientos para vehículos menores motorizados.....	36
Estacionamientos para vehículos livianos	37
Estacionamientos para vehículos pesados	39
Clasificación de la forma de colocación vehicular	40
Clasificación de parqueaderos	43
Ubicación	43
Administración.....	43
Duración	43
Situación del área	43
Parqueaderos especializados.....	44
Diferencias y acumulación máxima vehicular	44
Factores que influyen en la diferencia y acumulación máxima vehicular.....	44
Vehículo aéreo no tripulado.....	45
Características del vehículo aéreo no tripulado	45

Evaluación de parqueaderos	45
Inventario de estacionamientos	46
Estrategias innovadoras para mejorar la funcionalidad.....	46
Encuestas a la comunidad universitaria	46
Método Cochran.....	46
Tamaño de muestra.....	47
Dispositivos de guiado	47
Beneficios de los sistemas inteligentes para parqueaderos exteriores	48
Software Civil 3D.....	48
Características principales de Civil 3D	49
Beneficios de utilizar Civil 3D.....	49
Implantación de parqueaderos.....	49
Etapas de implantar un rediseño de parqueaderos.....	50
Funcionalidad de parqueaderos	50
Etapas de funcionamiento de un parqueadero.....	50
Capítulo 3	52
Formulación y desarrollo del problema	52
Volumen de tráfico actual y futuro	52
Trabajo de campo.....	52
Punto de conteo	53
Método de conteo	54
Recolección de datos	54
Análisis de datos	54

Cálculo del TPDA.....	54
Proyección futura vehicular	57
Método exponencial	57
Método geométrico.....	58
Levantamiento planimétrico con vehículo aéreo no tripulado.....	59
Planificación del Vuelo	60
Colocación de Puntos de Control en Tierra (GCPs)	61
Importación de Imágenes al software Pix4D.....	64
Introducción de colocación de puntos de control en tierra GCPs	68
Procesamiento de la Ortofoto	68
Importación de la ortofoto al software civil 3D.....	69
Verificación y ajuste final.....	69
Evaluación y estrategias innovadoras de los parqueaderos de la UIDE	69
Desventajas de los parqueaderos tradicionales	69
Encuesta a la comunidad universitaria	70
Preguntas de la encuesta	70
Sistema automatizado, software y mantenimiento	71
Almacenamiento de información del sistema propuesto	71
Capacidad de los servidores para el sistema automatizado.....	72
Estructura de la información levantada.....	72
Cableado y comunicación entre estaciones	72
Mantenimiento de los sistemas	73
Rediseño de estacionamientos	73

Cálculo del número de estacionamientos por tipología de edificación	73
Utilización software civil 3D para el rediseño	74
Capítulo 4	76
Análisis e interpretación de resultados	76
Parqueaderos UIDE, matriz Quito	76
Volumen de tráfico actual y futuro	76
Tabulación de conteos manuales.....	76
Acumulado máximo vehicular diario	80
Acumulado máximo vehicular semanal	84
Tipo de vía en función del TPDA	85
Determinación del tráfico promedio diario anual (TPDA).....	85
Determinación del tipo de vía por TPDA	87
Proyección acumulado máximo vehicular para el año 2030.....	88
Determinar el acumulado máximo vehicular futuro.....	89
Determinar el TPDA futuro	90
Determinar el acumulado máximo vehicular futuro en función del TPDA futuro	91
Levantamiento planímetro	91
Evaluación actual de los estacionamientos con mayor demanda	95
Evaluación de estacionamientos actuales con mayor demanda.....	95
Estrategias innovadoras	97
Comunidad encuestada.....	97
Resultados de la encuesta a la comunidad universitaria	97

Conformidad de la comunidad universitaria	100
Funcionalidad de los parqueaderos	104
Tiempos de recorrido de los estudiantes desde los parqueaderos a sus actividades	105
Estacionamientos inteligentes con implementación innovadora de sistemas	105
Ubicación de las pantallas de guiado.....	107
Software, capacidad, almacenamiento y mantenimiento del sistema de guiado	108
Rediseño de estacionamientos de la UIDE, matriz Quito.....	109
Cálculo de parqueaderos por área útil.....	109
Área Útil de los edificios.....	111
Implantar un rediseño y mejorar la funcionalidad de parqueaderos	112
Rehabilitación de áreas de los parqueaderos	114
Presupuesto referencial áreas intervenidas y sistema automatizado.....	117
Conclusiones y recomendaciones	119
Conclusiones	119
Recomendaciones.....	120
Bibliografía.....	122
Glosario	124
Anexos	126
Anexo tabulación de conteo manual vehicular	126
Anexo conteos manuales.....	134

Anexo encuesta universitaria	155
Anexo levantamiento planimétrico	168
Anexo rediseño de parqueaderos	172

Índice de tablas

Tabla 1 Formato de conteo manual vehicular de ingreso y salida de la UIDE.....	30
Tabla 2 Tipos de vehículos que se considera en la norma nacional.	33
Tabla 3 Estacionamientos por tipo de vehículo.	34
Tabla 4 Dimensiones para estacionamiento de vehículos pesados.	40
Tabla 5 Dimensiones mínimas para puestos de estacionamiento para vehículos livianos. ...	41
Tabla 6 Dimensiones mínimas de la franja de circulación libre.	43
Tabla 7 Tabla de distribución estándar normal.	55
Tabla 8 Número de estacionamientos por tipología de edificación.....	74
Tabla 9 Cuadro de conteo vehicular diario.	77
Tabla 10 Cuadro de conteo vehicular diario.	78
Tabla 11 Resumen de conteo vehicular semanal (días laborables).	79
Tabla 12 Acumulado máximo vehicular del día 3 de junio del 2024.....	80
Tabla 13 Acumulado máximo vehicular del día 4 de junio del 2024.....	81
Tabla 14 Acumulado máximo vehicular del día 5 de junio del 2024.....	82
Tabla 15 Acumulado máximo vehicular del día 6 de junio del 2024.....	82
Tabla 16 Acumulado máximo vehicular del día 7 de junio del 2024.....	83
Tabla 17 Acumulado máximo vehicular.	84
Tabla 18 Tipo de vía en función del TPDA.	88
Tabla 19 Determinación del índice de crecimiento de matriculación.	88
Tabla 20 Evaluación actual de estacionamientos disponibles.	95
Tabla 21 Pregunta 1. - ¿A qué área pertenece de la comunidad universitaria?	98

Tabla 22 Pregunta 2. – ¿Con qué frecuencia utiliza su vehículo para llegar a la UIDE?	98
Tabla 23 Pregunta 3. – ¿Jornadas que la comunidad universitaria realiza las actividades?	98
Tabla 24 Pregunta 4. – ¿Ha tenido dificultades para encontrar estacionamiento en el campus?	99
Tabla 25 Pregunta 5. – ¿Qué tiempo tardó para encontrar un estacionamiento?	99
Tabla 26 Pregunta 6. – ¿Cómo califica la disponibilidad de estacionamientos en la UIDE?	99
Tabla 27 Pregunta 7. – ¿Cómo evalúa la señalización e iluminación?	99
Tabla 28 Pregunta 8. – ¿Ha sufrido alguna pérdida de sus pertenencias durante el estacionamiento?	100
Tabla 29 Tiempos de desplazamiento desde los estacionamientos hasta los edificios.	105
Tabla 30 Ubicación del sistema inteligente en los parqueaderos.	107
Tabla 31 Cálculo del área útil de las edificaciones de la UIDE.	111
Tabla 32 Cantidad de estacionamiento por área útil.	112
Tabla 33 Rediseño de las áreas aplicando las Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024, TOMO 2.	113
Tabla 34 Presupuesto referencial de estacionamientos intervenidos y sistema inteligente.	117
Tabla 35 Cuadro de conteo vehicular diario.	126
Tabla 36 Cuadro de conteo vehicular diario.	127
Tabla 37 Cuadro de conteo vehicular diario.	128
Tabla 38 Cuadro de conteo vehicular diario.	129
Tabla 39 Cuadro de conteo vehicular diario.	130
Tabla 40 Cuadro de conteo vehicular diario.	131
Tabla 41 Cuadro de conteo vehicular diario.	132

Tabla 42 Cuadro de conteo vehicular diario.	133
---	------------

Índice de figuras

Figura 1 Ubicación del campus UIDE, matriz Quito.....	27
Figura 2 Estacionamientos para vehículos menores no motorizados en horizontal.	34
Figura 3 Estacionamientos para vehículos menores no motorizados en vertical.....	36
Figura 4 Estacionamientos para vehículos menores motorizados.	37
Figura 5 Dimensiones mínimas para estacionamientos de vehículos livianos.....	38
Figura 6 Dimensiones para estacionamientos de personas con discapacidad.	39
Figura 7 Formas de colocación de puestos de estacionamiento.....	42
Figura 8 Punto de conteo manual en la calle Jorge Fernández.	52
Figura 9 Punto de conteo manual en la calle Jorge Fernández.	53
Figura 10 Vehículos matriculados en el DMQ.....	59
Figura 11 Controlador de vuelo del vehículo aéreo no tripulado.	60
Figura 12 Vuelo del vehículo aéreo no tripulado para realizar las ortofotos.	61
Figura 13 Imagen de puntos de control en el parqueadero de la Escuela de Ingeniería Automotriz.	62
Figura 14 Imagen de puntos de control en el parqueadero del edificio Elon Musk.....	63
Figura 15 Captura de imagen por el vehículo aéreo no tripulado.....	64
Figura 16 Captura de imagen por el vehículo aéreo no tripulado.....	65
Figura 17 Captura de imagen por el vehículo aéreo no tripulado.....	65
Figura 18 Captura de imagen por el vehículo aéreo no tripulado.....	66
Figura 19 Captura de imagen por el vehículo aéreo no tripulado.....	66
Figura 20 Captura de imagen por el vehículo aéreo no tripulado.....	67

Figura 21 Captura de imagen por el vehículo aéreo no tripulado.....	67
Figura 22 Captura de imagen por el vehículo aéreo no tripulado.....	68
Figura 23 Imagen georreferenciada procesada mediante software Pix4D.....	68
Figura 24 Parqueadero tradicional de la UIDE.	70
Figura 25 Encuesta a la comunidad universitaria que hace uso de los parqueaderos.....	71
Figura 26 Volumen vehicular semanal (días laborables).	80
Figura 27 Acumulado máximo vehicular semanal (días laborables).....	85
Figura 28 Proyección futura de estacionamientos	89
Figura 29 Áreas de los parqueaderos (Edificio Mecánica Automotriz, Escuela de Conducción y Facultad de Gastronomía) de la UIDE, matriz Quito.	91
Figura 30 Áreas de los parqueaderos (Edificio de Medicina y Elon Musk) de la UIDE, matriz Quito.	92
Figura 31 Áreas de los parqueaderos (Edificio Administrativo) de la UIDE, matriz Quito.	93
Figura 32 Áreas de los parqueaderos Caballerizas de la UIDE, matriz Quito.	94
Figura 33 La comunidad universitaria reportó dificultades para encontrar estacionamiento.	100
Figura 34 Tiempo empleado por los usuarios para encontrar un espacio de aparcamiento.	101
Figura 35 Satisfacción de los usuarios de la disponibilidad de estacionamientos en la UIDE.	102
Figura 36 Evaluación de la calidad de señalización e iluminación de los parqueaderos de la UIDE.	103
Figura 37 Calidad de señalización e infraestructura de los parqueaderos.	103

Figura 38 Nivel de seguridad en los parqueaderos de la UIDE.	104
Figura 39 Sistema inteligente, indica la disponibilidad de espacios en tiempo real.	106
Figura 40 Ubicación del sistema inteligente en estacionamientos de los edificios (Aulas y Medicina).	108
Figura 41 Área de estacionamientos en mal estado en la Escuela de conducción.	115
Figura 42 Áreas de estacionamientos en mal estado en la Facultad de Medicina y Edificio de Aulas.	116

Resumen

La Universidad Internacional del Ecuador se ha convertido en un polo educativo de referencia en el país, atrayendo a miles de estudiantes, docentes y personal administrativo. Sin embargo, este crecimiento ha traído consigo un desafío importante, la gestión eficiente de los parqueaderos. El firme propósito de implantar un rediseño y mejorar la funcionalidad de los parqueaderos de la UIDE, a través de un análisis y una propuesta integral, se busca transformar estos espacios en zonas eficientes, seguras, contribuyendo así al bienestar de la comunidad universitaria y al prestigio de la institución. Este proyecto tiene como finalidad el rediseño de los parqueaderos y mejorar su funcionalidad para una mejor redistribución de espacios, garantizando una experiencia segura y contribuir, además, con la promoción de la movilidad sostenible dentro del campus universitario.

Se realiza estudios de campo, encuestas a la comunidad universitaria y análisis de datos sobre el uso de parqueaderos. Se propone una redistribución de los parqueaderos para optimizar el uso del terreno, mejorar los estacionamientos, restaurar áreas de aparcamiento que se encuentran en mal estado y proponer una nueva área para mejorar la funcionalidad de los buses escolares. Así mismo se propone realizar modificaciones en el funcionamiento de los parqueaderos con un sistema innovador para potenciar la satisfacción de la comunidad universitaria.

Abstract

This project is carrying out a comprehensive initiative to improve the management of its parking lots in response to the growing demand from the university community of the International University of Ecuador, based in Quito. A detailed study has been carried out to propose a holistic redesign, encompassing the strategic reconfiguration of parking spaces, infrastructure improvements and the integration of automated systems. The goal is to provide a safe and agile parking experience for the entire university community while promoting sustainable mobility within the campus.

Términos claves

Parqueaderos, rediseño, accesibilidad, sistema inteligente.

Capítulo 1

Antecedentes y generalidades

Introducción

Este proyecto se ocupa del tema del rediseño de los estacionamientos y su funcionalidad de la Universidad Internacional Del Ecuador, matriz Quito a través de la redistribución de los espacios. Se incluye la descripción y el análisis de la situación de funcionamiento de los parqueaderos en condiciones actuales, que no responde a las normas de calidad debido a la congestión, la disfunción y falta de seguridad. Para el rediseño se entiende la redistribución de espacios para una mayor utilización con una mejora de circulación y mantenimiento.

Este proyecto es una necesidad debido a la demanda de estacionamientos en la UIDE, provocado por el crecimiento de la comunidad universitaria en los últimos años, los problemas impactan directamente a los usuarios: pérdida de tiempo, la congestión, inseguridad. Al rediseñar los estacionamientos, ganamos una mejor redistribución y funcionalidad que se convierte en un lugar sostenible y eficiente.

La metodología de investigación, tanto cuantitativa como cualitativa, se basa en la revisión de la literatura existente sobre el tema de rediseño de parqueaderos, estudios vehiculares y regulación vigente en Ecuador; NTE INEN 2248 y Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024, TOMO 2. Se recoge datos sobre la demanda de estacionamiento en la UIDE mediante encuestas, entrevistas y observación directa. Finalmente, se analiza estos datos para identificar las áreas del campus con mayor concentración de demanda y aquellas con baja ocupación. Se espera que el proyecto sea una contribución al rediseño de los parqueaderos de la UIDE y se pueda disminuir el tráfico en el campus para mejorar la seguridad de los

usuarios. También, aumentar la disponibilidad de espacios de estacionamiento para optimizar el uso del espacio disponible y la contribución al medio ambiente, a través de la sostenibilidad.

Los estacionamientos en una institución educativa es un espacio que influye directamente en la percepción de la universidad por parte de sus docentes, estudiantes y visitantes. La Universidad Internacional del Ecuador tiene una distribución relativamente eficiente de parqueaderos que proporciona no solo la comodidad de los usuarios, sino también la movilidad dentro del campus y, en general. A lo largo de este estudio, se analiza los mecanismos de diseño para mejorar el funcionamiento y la sostenibilidad de los parqueaderos mediante un rediseño eficiente.

Realizar un estudio a la comunidad universitaria para comprender la situación actual de los parqueaderos; los estacionamientos han experimentado cambios significativos en términos de tamaño, diseño y capacidad. Se ha investigado cómo ha variado la demanda de estacionamiento actualmente.

Además, es esencial para cualquier proyecto de rediseño, realizar un levantamiento planimétrico; en ese contexto, a través de ortofotos de las áreas de parqueaderos existentes en el campus, se identifica posibles obstáculos, desniveles y áreas subutilizadas; así mismo, se analiza las zonas con mayor demanda de estacionamiento y aquellas con baja ocupación, los sectores en los que la demanda es alta en horas pico; además, se identifica áreas poco utilizadas que pueden redistribuirse de manera más eficiente.

Rediseñar la distribución de parqueaderos como el rediseño eficiente dándoles una forma, es decir, disponer los espacios, la señalización, accesibilidad para personas con discapacidad, seguridad y funcionalidad vial, de acuerdo con la normativa local y nacional respectiva vigente,

con la finalidad de entregar un informe que proponga una solución eficaz y segura para la comunidad universitaria y sin causar un daño severo al ambiente.

Objetivos

Objetivo general

Implantar un rediseño y mejorar la funcionalidad de los parqueaderos de la Universidad Internacional del Ecuador, matriz Quito, para satisfacer las necesidades de la comunidad universitaria.

Objetivos específicos

Recopilar información actual vehicular de la UIDE, matriz Quito de ingreso y salida del campus.

Realizar el levantamiento planimétrico de todas las áreas de parqueaderos, que sirva como base para el rediseño.

Evaluar la distribución actual de los parqueaderos con mayor demanda vehicular para proponer estrategias de servicio innovadoras para la comunidad universitaria.

Rediseñar los parqueaderos de la UIDE, matriz Quito, aplicando la normativa vigente NTE INEN 2248 y las Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024, TOMO2.

Justificación

Ante la creciente oferta de movilidad versus la disponibilidad de espacios, es fundamental la búsqueda de alternativas más eficientes y sostenibles para atender la demanda de estacionamientos. De esta forma, se argumenta que, los parqueaderos automatizados y organizados, surgen como una propuesta prometedora para hacer un mejor uso del suelo e impactar en menor proporción el medio ambiente. Por tal motivo, el siguiente proyecto busca

analizar de qué forma la redistribución y optimización del espacio de parqueaderos universitarios pueden:

Mejorar la eficiencia. Reducir el tiempo de búsqueda de un lugar donde estacionar e incrementar la rotación de los vehículos.

Minimizar la congestión vehicular. Se busca disminuir la circulación vehicular en el campus interno en el campus y, sobre todo, menos emisiones.

Uso eficiente del espacio. Maximizar la capacidad de estacionamiento para la comunidad universitaria.

Sostenibilidad. Aportar un campus más sustentable y ecológico.

Metodología

El rediseño de los parqueaderos de la Universidad Internacional del Ecuador necesita un enfoque metodológico que se encargue de la complejidad de una tarea y logre los resultados.

Este estudio es de tipo descriptivo y explicativo, se considera adecuado debido a que permite describir la situación actual de los parqueaderos de la UIDE, identificar las causas de los problemas existentes y proponer soluciones viables. Las técnicas de investigación que se aplica para alcanzar los objetivos específicos del estudio son las siguientes:

Se realiza conteos vehiculares y encuestas a la comunidad universitaria para conocer las necesidades y preferencias en cuanto a los parqueaderos. Esta información permite identificar, analizar la oferta, demanda de estacionamientos y el tipo de vehículo que utilizan los usuarios para llegar al campus.

Se determina la proyección del acumulado máximo vehicular en la hora pico en los días con mayor afluencia de vehículos durante un periodo de 6 años hasta el 2030, que garantiza los estacionamientos necesarios para la comunidad universitaria.

Se realiza un levantamiento planimétrico con aeronave no tripulada y RTK para la implantación existente de los parqueaderos. Esto ha permitido obtener información y disposición de los espacios actuales y sus dimensiones.

Para comprender u obtener información relevante para el desarrollo de la investigación, proponer una mejor funcionalidad de los parqueaderos para reducir tiempos de búsqueda y tener seguridad en los parqueaderos, se revisa estudios de casos similares;

Diseño, simulación y automatización de un sistema multiplicador de aparcamiento de automóviles y elaboración de su modelo escala (Vásquez & Vera, 2011).

Diseño y simulación de su sistema automático de parqueo en dos niveles para automotores de hasta 1800 kg de peso para resolver problemas de estacionamiento (Torres & Nicolalde, 2015).

Diseño y simulación de un parqueadero vertical automatizado con capacidad para ocho vehículos (Álvarez & Loaiza, 2013).

Se rediseña los parqueaderos utilizando herramientas tecnológicas como el software de diseño y análisis civil 3D aplicando la NTE INEN 2248 vigente y Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024, TOMO 2. Esto permite comparar las alternativas y determinar la más eficiente y efectiva.

Contexto del estudio

El campus de la Universidad Internacional del Ecuador se ubica en las inmediaciones de los valles de Cumbayá y los Chillos al Sureste de la Ciudad de Quito desde alguno de los dos valles. en espacios de 12.000 m² de construcciones rodeadas de bosques y jardines pertenecientes a las áreas de oficina de administración, académicos, bibliotecas, áreas de recreación, áreas de alimentos, áreas depósitos, canchas deportivas y residencias estudiantiles.

En la UIDE, matriz Quito, según comunicación verbal (Autoridad de la Facultad de Ciencias Técnicas, 2025) asisten de manera presencial cerca de; 5450 estudiantes, 440 docentes, 350 administrativos que usan algún tipo de transporte. La universidad tiene un volumen aproximado de 3600 vehículos que ingresan y salen del campus en el horario de 06h00 a 22h00 y pueden hacer uso de los parqueaderos existentes que se encuentran habilitados:

. El campus de la universidad, que está ubicado en 38 hectáreas, tiene varios edificios:

Facultad de Ciencias Técnicas

Facultad de Gastronomía.

Facultad de Medicina.

Salón Auditorio Marcelo Fernández.

Residencias Universitarias.

Librería – Galería.

Biblioteca.

Edificio Administrativo.

Edificio Elon Musk.

Edificio Marketing y Deportes.

Repositorio.

Áreas Deportivas – Recreativas.

En la última década, la población de la universidad ha aumentado constantemente, la cantidad de estudiantes y las postulaciones ha subido. Por lo tanto, existen una serie de problemáticas que se vinculan con la movilidad en el campus, es decir, el flujo creciente de empleados y estudiantes que emplean los autobuses y los automóviles para su transporte. Asimismo, existe la capacidad de conducir vehículos que comprometen la contaminación

ambiental y contribuyen a una mayor inversión en infraestructura de estacionamientos. A pesar de construir más estacionamientos requiere recursos y tiempo considerables, se requiere implementar medidas que cubran la demanda implantando un rediseño.

Por esta razón, se propone realizar un estudio de implantar un rediseño y mejorar la funcionalidad de los parqueaderos. Este rediseño permite desarrollar propuestas para mejorar las políticas de administración del estacionamiento, haciéndolas más inclusivas para toda la comunidad universitaria y reduciendo la congestión. Además, los resultados de este proyecto sirven como base estadística para comparar las condiciones del estacionamiento después de implementar las mejoras.

Planteamiento del problema

La constante expansión de la comunidad universitaria de la UIDE matriz Quito, significa que la demanda de espacios de estacionamiento en el centro de masas ha aumentado significativamente. La disponibilidad de estacionamiento es baja, el espacio de estacionamiento no es suficiente, hay vehículos mal estacionados, y la falta de acceso puede hacer que los usuarios estén insatisfechos con el proceso.

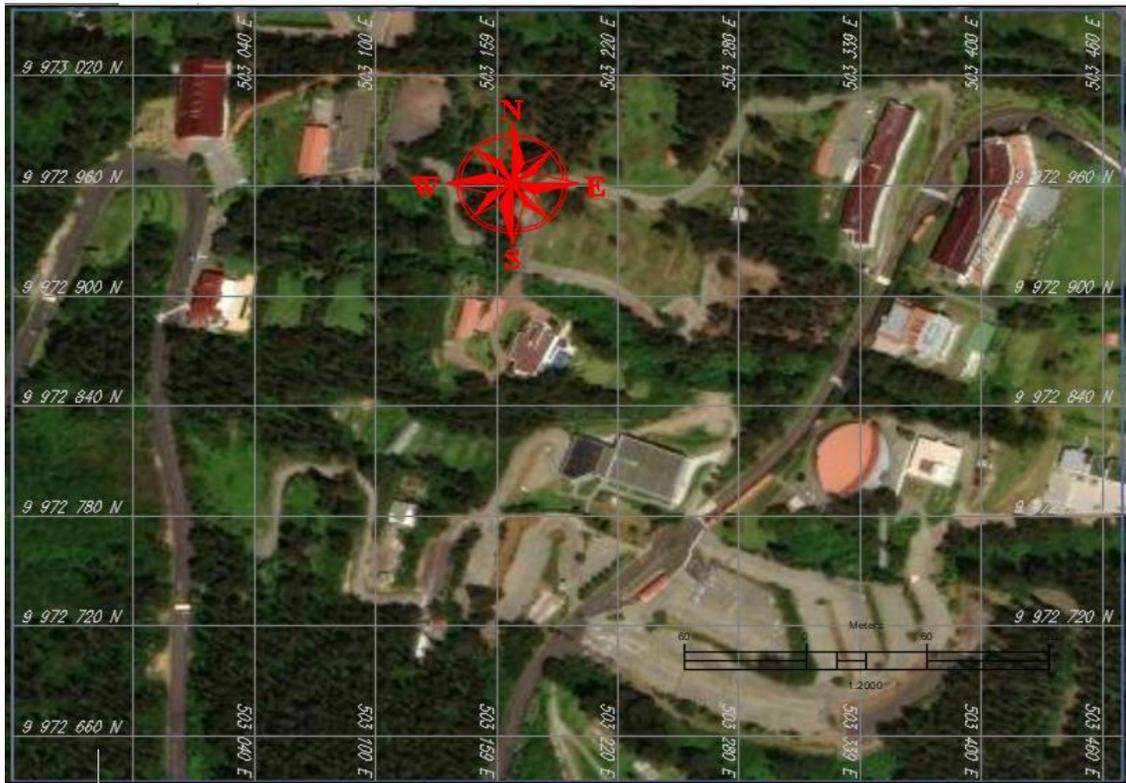
Este proyecto analiza la situación actual de los estacionamientos, propone un rediseño y evalúa la funcionalidad. Se espera que los resultados de este trabajo contribuyan a mejorar la calidad de vida de la comunidad universitaria y promuevan un campus universitario más sostenible, para lograr lo planteado, resulta necesario satisfacer la demanda de estacionamiento, mejorar la movilidad y garantizar la seguridad dentro del campus, considerando las necesidades de la comunidad universitaria en horario regular de clases y eventos especiales. Así mismo, analiza las alternativas de optimización del uso de los espacios existentes de manera eficiente.

Delimitación

Está ubicado en las coordenadas; ZONA 17 SUR WGS 84, NORTE 9972751.57 y al ESTE 503263.399 entre los valles de Cumbayá y los Chillos, al sur oriente de la ciudad de Quito, a 20 minutos del centro de estas urbanizaciones, en la siguiente figura se indica la ubicación.

Figura 1

Ubicación del campus UIDE, matriz Quito.



Nota. Se detalla el campus UIDE, matriz Quito. Imagen satelital de ESRI 2024.

Capítulo 2

Marco teórico y conceptual

Este estudio comprende en implementar un rediseño de los estacionamientos de la Universidad Internacional del Ecuador, Quito, debido a que se busca mejorar la distribución, funcionalidad y la capacidad de este. Se puede decir que se debe obtener un mayor aprovechamiento según reorganización del espacio, mayor fluidez en la circulación vehicular y mejor acceso a los parqueaderos, siempre y cuando sea en beneficio de la comunidad universitaria.

Se propone tener en cuenta los siguientes elementos que se relacionan con el rediseño y la funcionalidad de los estacionamientos: capacidad, flujo, seguridad, accesibilidad y sostenibilidad. Los elementos necesarios en los estacionamientos comprenden: acceso y salida de vehículos, espacio de estacionamiento, señalización y seguridad en total conformidad con la NTE INEN 2248 y Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo, ADMQ 020 – 2024, TOMO 2.

La comunidad universitaria requiere suficientes estacionamientos en buenas condiciones para garantizar la funcionalidad, seguridad y reducir el tiempo de búsqueda. Por lo tanto, es importante identificar los problemas de carácter específico en cada zona de estacionamientos e integrar las variables para el rediseño que se adapte a los límites de tiempo y espacio.

Alcance

El presente proyecto se centra en un rediseño de parqueaderos de la Universidad Internacional del Ecuador, matriz Quito, a partir de una redistribución de los estacionamientos y mejora de su funcionalidad a fin de generar facilidades de uso para la comunidad universitaria considerando un horizonte de 6 años. Su marco normativo es la NTE INEN 2248 tanto como las

Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024, TOMO 2, puesto que el estudio se ubicada dentro de la jurisdicción del Distrito Metropolitano de Quito.

Estudio de tráfico

El estudio de tráfico es importante para analizar el movimiento de vehículos en un área específica. Para esto, se ejecutan conteos manuales en la zona del proyecto para investigar la composición del tráfico y clasificarlo por tipo de vehículo, facilitando decisiones informadas sobre la planificación urbana y gestión del transporte.

Estudio del volumen vehicular

El estudio del volumen vehicular es fundamental en el campo de la ingeniería de tránsito y la planificación urbana, se refiere a medir y analizar la cantidad de vehículos que transitan por una vía o sección específica (Cal y Mayor, 2007). Este volumen se calcula en unidades de tiempo, por lo que suele determinarse en las horas de mayor demanda vehicular. Estos parámetros sirven de base para el rediseño del volumen de vehículos acumulados en el campus universitario de la UIDE, sede Quito.

Volumen vehicular horario

Es una herramienta crítica en la evaluación de la demanda de vehículos, considerada como el número de vehículos simultáneamente moviéndose en una vía o una sección de esta en un tiempo determinado (Cal y Mayor, 2007). Se emplea para determinar la demanda y se formula como el número de vehículos que pasan por un punto dado en la vía, los cuales se cuentan en tiempo de 60 minutos. Además, se toma una selección de la hora a lo largo del día en la cual hay más afluencia vehicular, hasta un pronóstico de afluencia vehicular máxima acumulada para los estacionamientos, anteriormente mencionados.

Aforos vehiculares

Es el proceso de contar y clasificar los vehículos que transitan por un punto de una vía en un tiempo determinado, existen muchos métodos de aforo vehicular.

Aforo de registro

Se refiere al conteo vehicular usando tecnología para registrar automáticamente el volumen que pasa por un punto de control específico, lo que permite obtener datos precisos en tiempo real sobre la cantidad de vehículos que ingresan y salen de la UIDE. Fuente: Empresa de seguridad (Schneider Electric, 2024).

Aforo manual

Este consiste en el conteo manual de vehículos que se realiza por observadores en puntos específicos de una sección vial, durante intervalos de una hora, en la siguiente tabla se indica el formato de conteo manual.

Tabla 1

Formato de conteo manual vehicular de ingreso y salida de la UIDE.

Clasificación Vehicular UIDE							
Tabla N°							
Fecha de registro:							
Horario	Camiones	Buses escolares	Autos, SUV's y camionetas	Taxis y App's	Motos	Bicicletas	Total, vehículos
							
6 a 7							
7 a 8							
8 a 9							
9 a 10							
10 a 11							

11 a 12

12 a 13

13 a 14

14 a 15

15 a 16

16 a 17

17 a 18

18 a 19

19 a 20

20 a 21

21 a 22

 Total:

Nota. Se detalla hoja de registro vehicular para el conteo manual.

Tráfico promedio diario anual (TPDA)

Para determinar el Tráfico Promedio Diario Semanal (TPDs) confiable se debe tener en cuenta la variabilidad del tráfico durante los días contados, y así determinar una estimación representativa del tráfico anual. Para lo cual se utiliza la siguiente expresión;

$$TPDA = TPDs \pm A$$

$$A = K * E$$

Donde:

A= Diferencia entre TPDA y TPDs

K = Nivel de confianza

E= Error estándar

Este valor de la variable aleatoria estandarizada para $\alpha/2$, corresponde a un nivel de confianza o seguridad $(1-\alpha)$. Esto significa que una proporción del 100% equivale afirmar que no existe ninguna incertidumbre para extrapolar tales resultados, entonces se busca una proporción

de confianza menor. Frecuentemente en las investigaciones sociales se busca un 95% (Ver Tabla 7).

En la presente investigación, se ha optado por emplear un nivel de confianza del 95% en la estimación de parámetros debido a su amplia aceptación en la comunidad científica y su fundamentación teórica en el análisis estadístico, este nivel de confianza ofrece un equilibrio adecuado entre precisión y confiabilidad en la toma de decisiones estadísticas. Para el cálculo del nivel de confianza del 95%, se debe llenar el área de la curva en un 95%, entonces, si 1 es el área total de la curva normal, se puede decir que el 95% del área es 0.95, entonces, eso quiere decir que $1 - 0.95 = 0.05$ para llenar el área de la curva, pero la curva tiene dos partes (izquierda y derecha), entonces para saber cuánto le falta a cada lado se debe hacer es dividir lo que falta para llenar el área (0.05) entre 2 y de esa manera se obtiene **0.025**¹.

En esta tabla se busca el valor de 0.025 que está en 1.9 y 0.06, para determinar el valor del nivel de confianza, se suma estos valores que es el resultado de **1.96**.

$$\sigma = \frac{S}{\sqrt{n}} \left(\sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \right)$$

Donde:

σ = Desviación estándar de la muestra

S = Desviación estándar de la distribución

n = Tamaño de la muestra en número

N = Tamaño de la comunidad

Por lo tanto.

¹ Según Hines, Montgomery y O'Rourke en su obra Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Administración. Tercera reimpresión México, 1996

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (TD_i - TPD_s)^2}{n - 1}}$$

$$TPDA = TPD_s \pm A$$

$$TPDA = TPD_s \pm K * \sigma$$

Clasificación de carretera en función del TPDA

Al conocer el volumen de tráfico en una vía, se puede definir su capacidad, nivel de servicio y necesidades de mantenimiento.

Norma Técnica Ecuatoriana y Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024, TOMO 2

Las normas establecen requisitos que deben cumplir los estacionamientos. Define criterios para edificios y ciudades, junto con sus parámetros estructurales y de terreno, incluye regulaciones de accesibilidad y estacionamientos de vehículos de acuerdo con la subclase, en la siguiente tabla se indica la subclase y descripción.

Tabla 2

Tipos de vehículos que se considera en la norma nacional.

Subclase	Descripción
L	Vehículos motorizados con dos, tres o cuatro ruedas.
M1	Vehículos con capacidad no mayor a ocho plazas, sin contar el asiento del conductor y sin espacio para viajeros de pie.
M2	Vehículos con capacidad mayor a ocho plazas, sin contar el asiento del cuyo Peso Bruto Vehicular no supere los 5 000 kg.
N1	Vehículos automotores cuyo Peso Bruto Vehicular no exceda de 3 500 kg.
SC	Vehículo automotor diseñado y accionado para trasladar o dar primeros auxilios a heridos o enfermos, y para cuidados en emergencias médicas.

Nota. Se detalla los tipos de vehículos. Fuente: NTE INEN 2248 (INEN, 2016).

Clasificación de estacionamientos

Se clasifican para efectos de rediseño, ubicación y por tipo de vehículos, en los grupos de estacionamientos, la siguiente tabla indica la clasificación de estacionamientos.

Tabla 3

Estacionamientos por tipo de vehículo.

Clasificación de estacionamientos	
Estacionamientos	Tipo de vehículo
Vehículos menores	L1
Vehículos menores motorizados	L2, L3, L4
Vehículos livianos	M1, N1
Vehículos de transporte público, privado y de carga liviana	M2, M3, N2

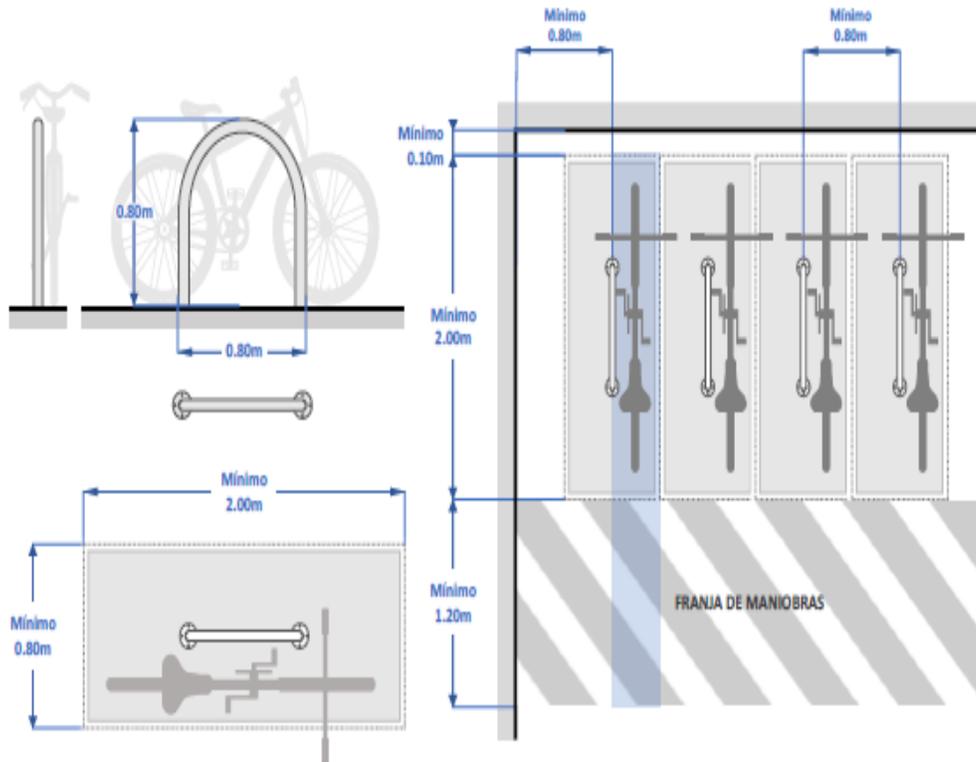
Nota. La clasificación vehicular se alinea a las Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024, TOMO 2 (ADMQ, 2024).

Estacionamientos para vehículos menores no motorizados

Las plazas de estacionamiento para vehículos menores no motorizados deberán medir 0.80 x 2.00 metros (Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial, 2024) con capacidad para dos bicicletas por plaza. Cada espacio cuenta con un elemento fijo, o bien, con un sistema alternativo para asegurar los vehículos. Las áreas destinadas a los modales horizontales cuentan con un pasillo de maniobras de 1.20 metros de ancho y deberán estar próximas a las salidas (Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial, 2024), en las siguientes figuras se indica los estacionamientos para bicicletas.

Figura 2

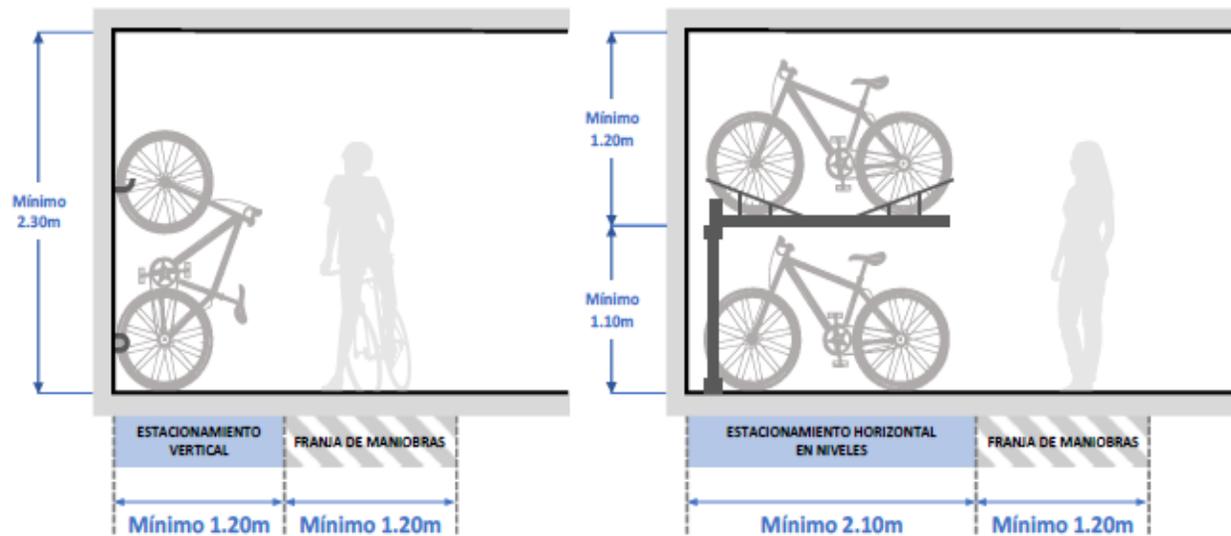
Estacionamientos para vehículos menores no motorizados en horizontal.



Nota. Se detalla los estacionamientos para vehículos menores no motorizados. Fuente: Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024, TOMO 2 (ADMQ, 2024).

Figura 3

Estacionamientos para vehículos menores no motorizados en vertical.



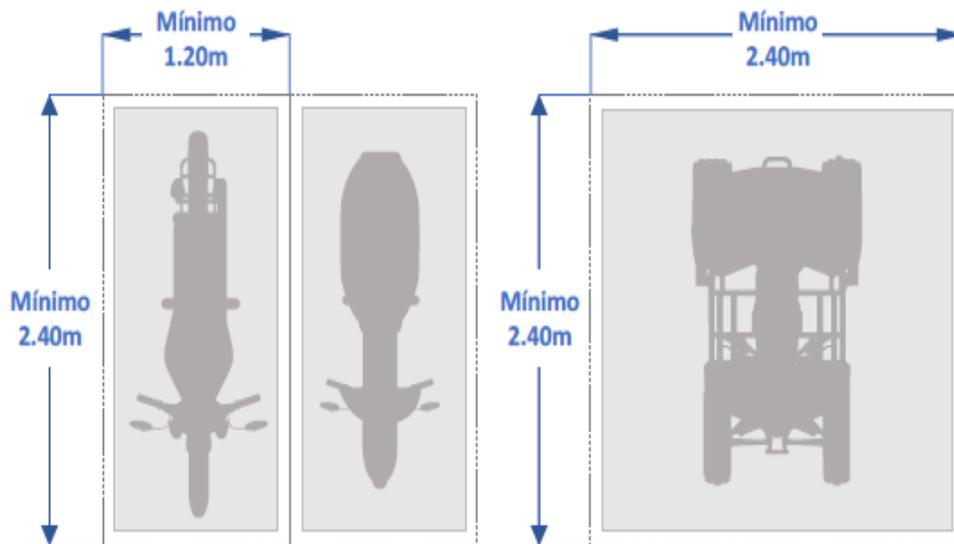
Nota. Se detalla los estacionamientos para vehículos menores no motorizados. Fuente: Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024, TOMO 2 (ADMQ, 2024).

Estacionamientos para vehículos menores motorizados

Las plazas de estacionamiento para vehículos menores, motorizados, es de dimensiones mínimas de 2.40 metros por 1.20 metros, acceden directamente a la circulación vehicular y está claramente separadas de las destinadas a los vehículos livianos (Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial, 2024). Los estacionamientos para vehículos menores motorizados se observan en la siguiente figura.

Figura 4

Estacionamientos para vehículos menores motorizados.



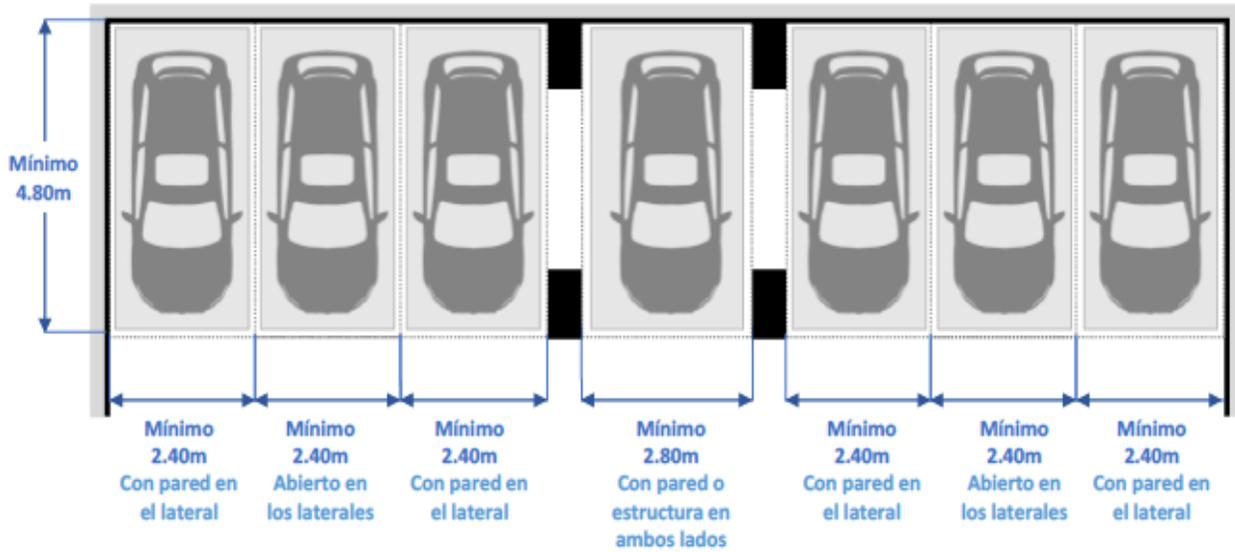
Nota. Se detalla los estacionamientos para vehículos menores motorizados. Fuente: Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024, TOMO 2 (ADMQ, 2024).

Estacionamientos para vehículos livianos

Las plazas de estacionamiento para vehículos livianos tienen dimensiones mínimas de 2.40 x 4.80 metros, ya abiertas o contra un obstáculo, y 2.80 x 4.80 metros con pared a ambos lados (Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial, 2024). Las dimensiones para los vehículos livianos se indica en la figura 5 se indica las dimensiones y las dimensiones para estacionamientos para personas con discapacidad se indica en la figura 6 respectivamente.

Figura 5

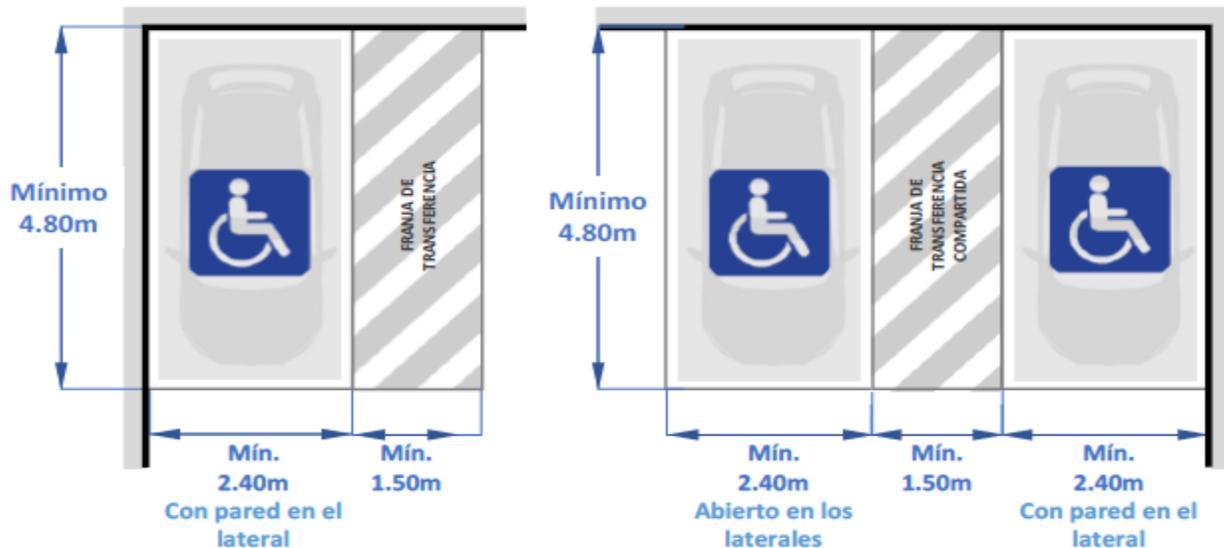
Dimensiones mínimas para estacionamientos de vehículos livianos.



Nota. Se detalla las dimensiones de los estacionamientos para vehículos livianos. Fuente: Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024, TOMO 2 (ADMQ, 2024).

Figura 6

Dimensiones para estacionamientos de personas con discapacidad.



Nota. Se visualiza las dimensiones de los estacionamientos para vehículos livianos para a personas con movilidad reducida. Fuente: Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024, TOMO 2 (ADMQ, 2024).

Estacionamientos para vehículos pesados

El tamaño mínimo para diferentes tipos de camiones, así como su colocación, difieren según las reglas técnicas de Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial, la longitud mínima de estacionamiento es la suma de la longitud del camión, un ancho de 2.60 metros y una tolerancia de 0.40 metros, con un ángulo de 30°, 45°, 60° y 90° para las plazas según la colocación, en la siguiente tabla se indica la forma de colocación de los vehículos pesados (Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial, 2024).

Tabla 4*Dimensiones para estacionamiento de vehículos pesados.*

Forma de colocación	A	L	C
A 30°	6.20	7.60	6.00
A 45°	4.20	9.20	6.00
A 60°	5.50	10.15	8.00
A 90°	5.00	10.00	8.00
En paralelo	12	3	6

Nota. Se detalla las dimensiones de los estacionamientos para vehículos pesados. Fuente: Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024, TOMO 2 (ADMQ, 2024).

Clasificación de la forma de colocación vehicular

Las plazas de estacionamiento se clasifican según su disposición respecto al eje de la vía en:

Plazas de estacionamiento a 30°

Plazas de estacionamiento a 45°

Plazas de estacionamiento a 60°

Plazas de estacionamiento a 90°

Plazas de estacionamiento en paralelo.

Según las reglas técnicas de Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial, en la siguiente tabla 5 y figura 7 se indica la forma de colocación y dimensiones de puestos para vehículos livianos y la tabla 6 indica los requisitos de los estacionamientos;

Tabla 5

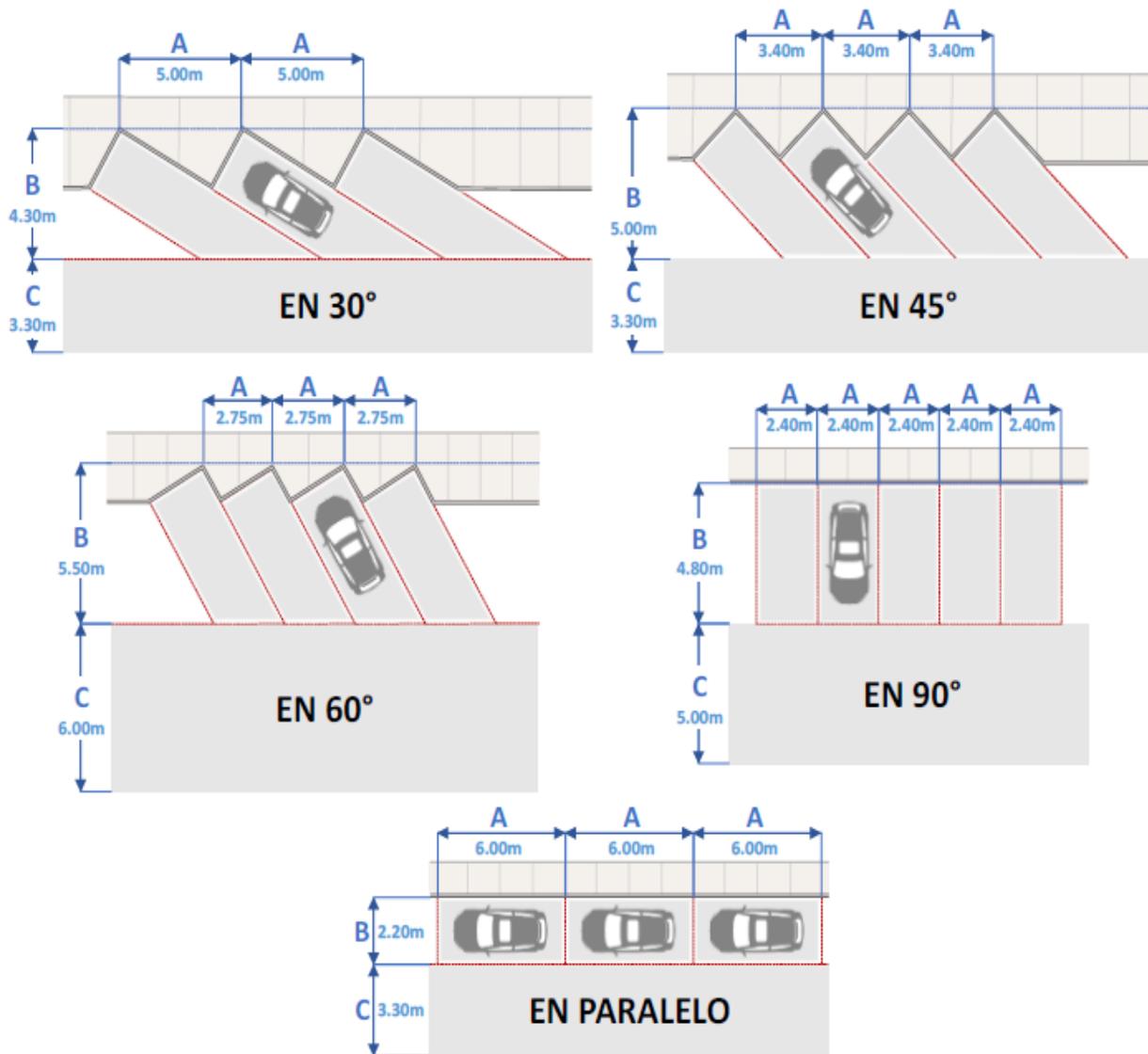
Dimensiones mínimas para puestos de estacionamiento para vehículos livianos.

Forma de colocación	A	B	C
A 30°	5.00	4.30	3.30
A 45°	3.40	5.00	3.30
A 60°	2.75	5.50	6.00
A 90°	2.40	4.80	5.00
En paralelo	6.00	2.20	3.30

Nota. Se detalla las dimensiones mínimas de los estacionamientos. Fuente: Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024, TOMO 2 (ADMQ, 2024).

Figura 7

Formas de colocación de puestos de estacionamiento.



Nota. Se detalla la posición de estacionamientos. Fuente: Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024, TOMO 2 (ADMQ, 2024).

Tabla 6*Dimensiones de franja para circulación libre.*

Disposición de la plaza de estacionamiento	Una vía (d) mm	Doble vía (c) mm
A 30°	3 000	5 000
A 45°	3 000	5 000
A 60°	3 000	5 000
A 90°	3 000	5 000
En paralelo	3 000	5 000

Nota. Se detalla las dimensiones mínimas de franja. Fuente: NTE INEN 2248.

Clasificación de parqueaderos

Según Perugachi (2014), esta clasificación se basa en diferentes criterios, incluyendo ubicación, acceso, precio, diseño y propósito;

Ubicación

Las áreas específicas designadas para el estacionamiento de vehículos, que no forman parte de la carretera, aparcamientos, garajes, edificios.

Administración

Está restringida a usuarios autorizados, por ejemplo, residentes, empleados con permisos o tarjetas de acceso.

Duración

Estacionamientos sin tarifa, comúnmente en parques, universidades y áreas públicas.

Situación del área

Estacionamientos en superficies pavimentadas o de grava, típicamente más comunes y económicos.

Parqueaderos especializados

Espacios para personas con discapacidades, se ubica cerca de entradas y ascensores, y más amplios que los espacios estándar.

Áreas para motocicletas, a veces con espacios en ángulo.

Estacionamientos para vehículos recreativos, proporcionando espacios más grandes y servicios adicionales.

Diferencias y acumulación máxima vehicular

Es la capacidad máxima permitida del depósito para almacenar vehículos en un determinado período de tiempo. Este número está limitado por el espacio físico de los parqueaderos, disponibilidad y las prácticas de gestión utilizadas en los aparcamientos de los vehículos.

Factores que influyen en la diferencia y acumulación máxima vehicular

Según señala Menéndez (2017), este método emplea cálculos estadísticos que permiten delimitar tramos o secciones de acuerdo con el estudio, sus factores que influyen en la determinación del acumulado son los siguientes;

Capacidad física del depósito vehicular. El tamaño y disposición del depósito determinan cuántos vehículos pueden ser almacenados de manera segura.

Disponibilidad de recursos. La cantidad de personal, grúas, espacios de estacionamiento y recursos logísticos impactan en la capacidad de retención y acumulación.

Procedimientos de gestión vehicular. Los procesos para la recepción, inventario, custodia y liberación de vehículos afectan la eficiencia y capacidad máxima de acumulación.

Demanda de retención vehicular. La capacidad máxima requerida es un factor de las retenciones de vehículos que son tanto frecuentes como de volumen considerable dentro de la jurisdicción.

Vehículo aéreo no tripulado

Se controla de manera remota (o vuela de forma autónoma a través de planes de vuelo controlados por software en sus sistemas integrados) y el dron se usa para fotografía aérea, videografía, inspección y mapeo. Los vuelos se realizan con una iluminación natural óptima, bajo condiciones climáticas favorables por la tarde, cuando el cielo está parcialmente despejado, para garantizar que cada área del terreno se registre adecuadamente a través de muchas imágenes.

Características del vehículo aéreo no tripulado

Los parámetros de vuelo son los siguientes;

Altura máxima de vuelo: 60 m

Ground Sample Distance (GSD): Representa 0.016 cm/píxel (tamaño de píxel en el terreno).

Velocidad máxima de vuelo: 18 KM/h.

Superposición frontal y lateral: 75%

Angulo de disparo: 90°

Software de vuelo: Autel robotics.

Evaluación de parqueaderos

A través de esta evaluación, es posible detectar las fortalezas, debilidades y áreas de mejora, lo que facilita la toma de decisiones fundamentadas para mejorar la gestión de la oferta y

demanda de estacionamiento. Esto permite analizar el uso de los espacios disponibles, los tiempos de espera, posibles incidentes y el nivel de satisfacción.

Inventario de estacionamientos

Es un registro detallado y sistemático de todos los espacios disponibles para estacionar vehículos en un área determinada. Esta herramienta es fundamental para la planificación urbana, la gestión del tráfico y la evaluación de la demanda de estacionamiento.

Estrategias innovadoras para mejorar la funcionalidad

Esta estrategia se enfoca en comprender las necesidades y expectativas de los usuarios para crear productos y servicios que sean útiles, fáciles de usar y de satisfacer sus necesidades de manera efectiva, implementando un sistema inteligente que ofrecen soluciones innovadoras (Perugachi, 2014).

Encuestas a la comunidad universitaria

Es una herramienta fundamental para recopilar información valiosa sobre las necesidades, opiniones y sugerencias de los estudiantes, profesores y personal administrativo. Esta información permite tomar decisiones informadas para mejorar los servicios ofrecidos y la experiencia general de la comunidad universitaria.

Método Cochran

Según Wiley & Sons, 1977, la fórmula de Cochran, sirve para calcular la cantidad de una muestra. Se fundamenta en una población que sigue una distribución normal, junto con una desviación estándar definida.

Se sugiere realizar una encuesta a la comunidad universitaria para analizar la situación actual de los estacionamientos en el campus de la Universidad de Quito, para determinar la

cantidad de profesores, estudiantes y personal de apoyo, con el propósito de recoger opiniones sobre la eficacia de las instalaciones de aparcamiento.

Tamaño de muestra

Se emplea esta herramienta de investigación para recoger datos acerca de las percepciones, actitudes y vivencias de estudiantes, docentes, personal administrativo y otros integrantes de la comunidad universitaria. Para determinar el tamaño de la muestra, se aplica la siguiente fórmula Cochran (Wiley & Sons, 1977);

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra.

N = (acumulado máximo vehicular).

σ = Desviación estándar de la comunidad, suele utilizarse 0,5.

Z = Valor confianza. (Es un valor constante impuesto, se toma con relación al 95% de confianza equivale a 1,96).

e = Error muestral (Suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador)²

Dispositivos de guiado

Son aparatos electrónicos que asisten a los conductores en la identificación de lugares de estacionamiento libres. Emplean diversas metodologías para informar y comunicar la disponibilidad de espacios, con el fin de facilitar la circulación y disminuir el tiempo dedicado a la búsqueda (Lin, 2015). Estos sistemas se componen de equipos tecnológicos;

² El tamaño de la muestra se obtiene de la fuente. Elaborado por (Suárez & Orlando, 2011).

Sensores geomagnéticos. Es un dispositivo que permite detectar la presencia de un vehículo mediante el uso de tecnología, además debe contar con un medio de comunicación efectivo para enviar estas señales a una plataforma centralizada que se encargue de la gestión de los datos recibidos y los procese de manera adecuada para que pueda ser consumida por los usuarios del sistema (Perkovic et al., 2020).

Paneles de guiado. Los equipos de visualización son los paneles informativos en donde se indica el número de plazas disponibles, Cada panel informativo se conforma por un indicador visual Led con letras de color verde y rojo de alta luminosidad con una altura del dígito de 110 mm

Unidad de control. Recopila información de los sensores para procesarla y envía la información a la pantalla de guiado.

Beneficios de los sistemas inteligentes para parqueaderos exteriores

Reducción de la congestión. Ayudan a reducir la congestión del tráfico al facilitar la búsqueda de estacionamiento.

Optimización del espacio. Permiten utilizar de manera más eficiente los espacios de estacionamiento disponibles.

Mejora de la experiencia del usuario. Ofrecen una experiencia de estacionamiento más cómoda y conveniente para los usuarios.

Sostenibilidad. Ayudan con la sostenibilidad porque reducen el tiempo dedicado a buscar un lugar de estacionamiento y las emisiones de gases contaminantes.

Software Civil 3D

Es una herramienta que utilizan los ingenieros civiles y diseñadores para crear modelos tridimensionales de carreteras, estacionamientos y sistemas de drenaje.

Características principales de Civil 3D

Modelado 3D. Crea modelos precisos de proyectos.

Diseño de superficies. Genera superficies a partir de datos topográficos.

Diseño de alineamientos. Define alineamientos horizontales y verticales.

Diseño de perfiles. Analiza y diseña perfiles de carreteras y otras estructuras.

Diseño de redes. Modela redes de tuberías y sistemas de infraestructura.

Análisis hidráulico. Simula el flujo de agua en sistemas de drenaje.

Generación de planos. Produce planos de construcción detallados automáticamente.

Beneficios de utilizar Civil 3D

Aumento de la productividad. Automatiza tareas repetitivas y reduce errores.

Mejora de la calidad del diseño. Crea diseños más precisos.

Facilitación de la colaboración. Permite que varios usuarios trabajen de forma coordinada en un mismo modelo.

Reducción de costos. Optimiza el uso de materiales.

Implantación de parqueaderos

Según Perugachi L. (2014). Este proceso incluye el rediseño y gestión de los espacios de estacionamientos existentes para mejorar la eficiencia, seguridad, estabilidad y experiencia del usuario. Cubre actividades desde la planificación y el diseño inicial hasta la construcción, operación y mantenimiento.

Etapas de implantar un rediseño de parqueaderos

Según las reglas técnicas de Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial, para la implantación se considera los siguientes criterios;

Evaluación y análisis. Examinar el estado actual del estacionamiento, identificar necesidades, problemas, y analizar opciones de rediseño.

Planificación y rediseño. Desarrollar un plan integral de rediseño que contemple objetivos, restricciones presupuestarias y regulaciones aplicables.

Permisos y aprobaciones. Obtener las autorizaciones necesarias de las autoridades locales y otras partes interesadas.

Construcción e implementación. Implementar el plan de rediseño, monitorear la construcción y garantizar el cumplimiento de las normativas de seguridad y calidad.

Operación y mantenimiento. Gestionar y mantener los estacionamientos rediseñados, realizar ajustes cuando sea necesario y monitorear su rendimiento.

Funcionalidad de parqueaderos

Según Perugachi L. (2014), es un área destinada al aparcamiento de automóviles de forma segura y organizada. Su propósito principal es ofrecer un sitio donde los conductores puedan estacionar sus vehículos mientras llevan a cabo sus actividades.

Etapas de funcionamiento de un parqueadero

Ingreso. El conductor se acerca a la entrada del parqueadero, se activa un contador o sistema de registro para iniciar el tiempo de estacionamiento.

Búsqueda de plaza. El conductor circula por el parqueadero en busca de una plaza disponible, los sistemas de señalización, las pantallas indican las plazas libres.

Estacionamiento. El conductor estaciona su vehículo en la plaza elegida.

Salida. El conductor se dirige a la salida de los parqueaderos.

Mantenimiento y limpieza. Se realiza limpieza y mantenimiento para garantizar la seguridad y la higiene del parqueadero.

Capítulo 3

Formulación y desarrollo del problema

Volumen de tráfico actual y futuro

Para el volumen vehicular horario se realiza conteos manuales durante una semana, de lunes a viernes en jornadas completas de mañana, tarde y noche en el horario de las 06h00 a 22h00, con la asistencia normal de los estudiantes de la UIDE.

Trabajo de campo

En este proyecto el conteo manual se realiza con dos personas para el registro de ingreso y salida de los vehículos según la clasificación vehicular, en el horario de 06h00 hasta las 22h00 durante 5 días de lunes a viernes, durante las fechas 3 de junio del 2024 al 7 de junio del 2024, días de jornada normal de clases y actividades de la comunidad universitaria, en la siguiente figura 8 y 9 se indica el conteo manual de ingreso y salida.

Figura 8

Punto de conteo manual en la calle Jorge Fernández.



Nota. Se detalla el punto de conteo, ingreso vehicular.

Figura 9

Punto de conteo manual en la calle Jorge Fernández.



Nota. Se detalla el punto de conteo, salida vehicular.

La clasificación vehicular que circula por la calle Jorge Fernández, son bicicletas, motos, vehículos livianos, buses escolares, camiones, etc. Se realiza el conteo en el horario de 06:00 a 22h00, un total de 16 horas durante una semana de clases de lunes a viernes, días laborables, obteniendo volúmenes vehiculares horarios para obtener la demanda máxima horaria y el acumulado máximo por jornada; mañana, tarde y noche.

Punto de conteo

Los puntos se seleccionan frente al edificio de la Facultad de Ciencias Técnicas, un lugar estratégico y clave para registrar un estudio vehicular detallado, categorizando los diferentes tipos de vehículos que ingresa y sale de la universidad, siendo estos: camiones, buses escolares, vehículos livianos, motos y bicicletas.

Método de conteo

En este proyecto se realiza un conteo manual en un punto estratégico; para el registro de datos detallados del número, características de vehículos que ingresan y salen por la calle Jorge Fernández frente al edificio de la Escuela Mecánica Automotriz.

Recolección de datos

Para este proyecto se utiliza hojas de registro diseñadas y personal capacitado para anotar el número de vehículos de cada categoría que ingresa y sale del campus en cada intervalo de tiempo. Además, se registra otras variables como la hora, días de la semana y cualquier observación adicional que sea útil para el proyecto de estudio.

Análisis de datos

Cálculo del TPDA

Calcula el promedio diario de vehículos que ingresan y salen, se considera 5 días laborales de la semana, para determinar el tipo de vía que tiene el campus universitario. La información obtenida permite un análisis del campus para tomar decisiones informadas sobre el TPDA futuro.

Luego se determina el Tráfico Promedio Diario Anual o TPDA en base al conteo, para este proyecto determina el Tráfico Promedio Diario Semanal (TPDs) con la siguiente expresión:

$$\text{TPDs} = \frac{\sum \text{Tráfico}}{\# \text{ días}}$$

Para determinar un TPDs confiable se debe tener en cuenta la variabilidad del tráfico durante los días contados, y así determinar una estimación representativa del tráfico anual. Para lo cual se utiliza la siguiente expresión:

$$\text{TPDA} = \text{TPDs} \pm A$$

$$A = K * E$$

Donde:

A= Diferencia entre TPDA y TPDs

K = Nivel de confianza

E = Error estándar

En la siguiente tabla se indica la distribución estándar con los valores de K (nivel de confiabilidad) para 0.025.

Tabla 7

Tabla de distribución estándar normal.

z	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
3	0.0013	0.0010	0.0007	0.0005	0.0003	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0000
2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
2	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
1	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121

0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641

Nota. Se detalla valores de k (Nivel de confiabilidad). Fuente: Probabilidades y estadísticas.

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

$$E = \frac{A}{\sigma}$$

$$\sigma = \frac{S}{\sqrt{n}} \left(\sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \right)$$

Donde:

E= Error estándar

σ = Desviación estándar de la muestra

S= Desviación estándar de la distribución

n = Tamaño de la muestra en número

N = Tamaño de la comunidad

Por lo tanto.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (TD_i - TPD_s)^2}{n-1}}$$

$$TPDA = TPD_s \pm A$$

$$TPDA = TPD_s \pm K * \sigma^3$$

³ Análisis del Congestionamiento Vehicular en la Intersección Av. Alejandro Castro Benitez y Pajonal de la Ciudad de Machala 2020.

Cálculo del volumen vehicular horario.

Se calcula el número de vehículos que ingresan y salen del campus por hora para cada día de la semana. La información obtenida permite un análisis del campus para tomar decisiones informadas sobre la ampliación futura o redistribución de los espacios de estacionamiento, asegurando que se satisfagan las necesidades futuras de la comunidad universitaria.

Proyección futura vehicular

Para desarrollar e implementar el proyecto de estacionamientos del campus universitario UIDE, matriz Quito, se utiliza el método exponencial y el método geométrico usando los resultados del conteo vehicular para proyectar el tráfico futuro y determinar de manera eficiente los espacios de aparcamiento necesarios.

Método exponencial

Se utiliza el modelo de proyección para determinar el tráfico vehicular, se estima cómo aumenta el número de vehículos en forma continua y no por unidad de tiempo (Aguaguña Medina, 2022), se utiliza la siguiente expresión;

$$V_f = V_a * e^{(i * n)}$$

Donde:

V_f = Vehículos futuro

V_a = Vehículos actuales (Acumulado máximo vehicular)

n = Período en años

i = Índice de crecimiento vehicular

Método geométrico

Se utiliza la técnica simple efectiva para determinar el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) futuro, asumiendo la tasa a la cual aumenta se comporta constante acorde al crecimiento real en los próximos años (Aguaguiña Medina, 2022), se utiliza la siguiente expresión;

$$TPDA f = TPDA * (1+i) ^n$$

Donde:

TPDA f = Tráfico Promedio Diario Anual futuro

TPDA = Tráfico Promedio Diario Anual actual

n = Período de años

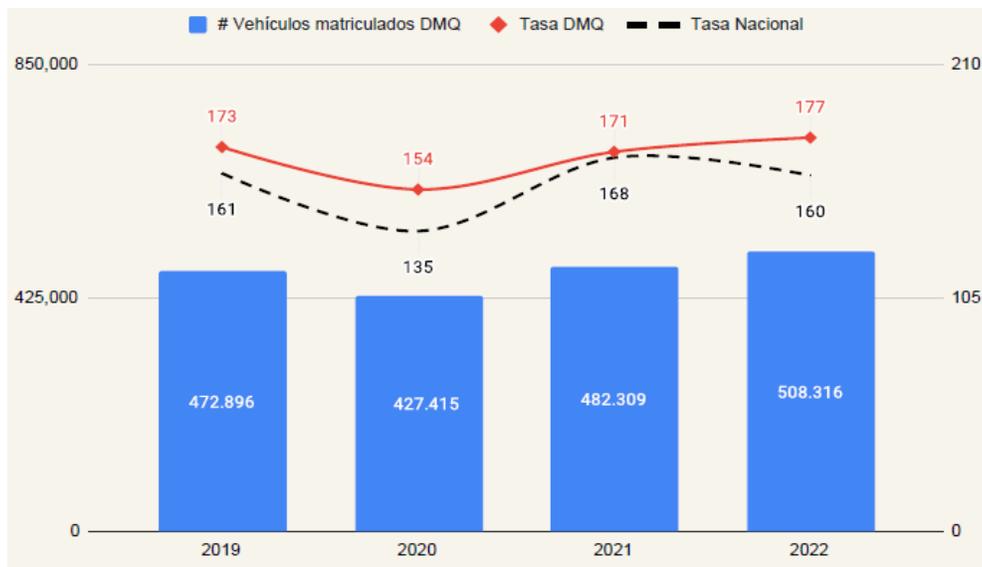
i= Índice de crecimiento vehicular

Presentación de resultados y gráficos. Una vez recolectada la información, la siguiente etapa es analizar los datos para encontrar patrones en el comportamiento del tráfico vehicular; es decir, las horas con los conteos de vehículos más significativos, los días con los conteos de vehículos más altos y el tipo de vehículos disponibles. Estos datos están disponibles en tablas y gráficos para que se puedan entender y analizar mucho más fácilmente que en formato de texto.

Índice de crecimiento vehicular. Se calcula la tasa de crecimiento tomando en cuenta los datos recopilados. Según en el Informe de Calidad de Vida, en el año 2022, se registra 508.316 vehículos matriculados, un incremento del 5,4 % en comparación con el año 2021 y un aumento del 7,5% con respecto al 2019. Sin embargo, debido a la falta de datos exactos sobre el registro y los servicios detallados de la comunidad universitaria, solo se ha considerado el índice de crecimiento general mencionado en el informe previamente indicado para el año correspondiente en este análisis.

Figura 10

Vehículos matriculados en el DMQ.



Nota. Se detalla vehículos matriculados del DMQ. Fuente: (Informe calidad de vida, 2023).

Levantamiento planimétrico con vehículo aéreo no tripulado

Esta primera fase del estudio técnico y descriptivo de los parqueaderos del campus UIDE, matriz Quito se realiza con un vehículo aéreo no tripulado y tecnología RTK (Real Time Kinematic) una técnica moderna con la cinemática en tiempo real para capturar datos topográficos detallados.

Esta técnica ofrece varias ventajas sobre los métodos tradicionales de levantamiento topográfico, como; rapidez, eficiencia y seguridad, que permite representar con detalle y gráficamente en un plano a escala reducida, marcando todos los puntos que tengan algún interés relevante, así como también, alteraciones en el terreno hechas por el hombre como construcciones, excavaciones, entre otros.

Planificación del Vuelo

Se determina el área de los parqueaderos y los alrededores necesarios para el análisis, configurando la altura de vuelo en el software a 50 metros sobre el nivel del suelo, que permite un equilibrio adecuado de la vegetación y mantener una resolución adecuada, las siguientes figuras 11 y 12 se indican; el controlador de vuelo y vuelo del vehículo aéreo no tripulado.

Figura 11

Controlador de vuelo del vehículo aéreo no tripulado.



Nota. Se detalla captura de pantalla del recorrido con vehículo aéreo no tripulado.

Figura 12

Vuelo del vehículo aéreo no tripulado para realizar las ortofotos.



Nota. Se detalla vuelo del vehículo aéreo no tripulado.

Colocación de Puntos de Control en Tierra (GCPs)

Se registra cuatro ubicaciones de puntos de control terrestre, enlazadas a la estación QUII/EPEC del Instituto Geográfico Militar (IGM), utilizadas como referencia para establecer el sistema de coordenadas en el área. Se colocan los puntos de control en tierra en el área abarcando los estacionamientos del campus, registrando las coordenadas con un receptor de Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS), en el mismo sistema de referencia que los puntos iniciales de la estación del Instituto Geográfico Militar (IGM).

Figura 13

Imagen de puntos de control en el parqueadero de la Escuela de Ingeniería Automotriz.

		UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR REDISEÑO DE LA IMPLANTACIÓN Y FUNCIONALIDAD DE LOS PARQUEADEROS DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR.		
GPS 1				
PAÍS	PROVINCIA	CANTÓN	CIUDAD	PARROQUIA
ECUADOR	PICHINCHA	QUITO	QUITO	CUMBAYA
Posicionado en modo RTK a partir de la placa BASE, posicionada mediante la Red IGM de monitoreo continuo REGME (QUI1/EPEC).				
COORDENADAS SIRES - DMQ ZONA 17 SUR WGS 84		NORTE (m.) 9972961.020	ESTE (m.) 503038.513	COTA GEOMÉTRICA 2766.534
UBICACIÓN		REGISTRO		
				
MONUMENTACIÓN: MONUMENTADO CON CLAVO DE ACERO INCRUSTADO EN EL BORDILLO DE HORMIGÓN Y COLOREADO CON SPRAY DE COLOR ROJO OBSERVACIÓN: Ubicado en el parqueadero de motos de la Escuela de Mecánica Automotriz .				
GPS 2				
PAÍS	PROVINCIA	CANTÓN	CIUDAD	PARROQUIA
ECUADOR	PICHINCHA	QUITO	QUITO	CUMBAYA
Posicionado en modo RTK a partir de la placa BASE, posicionada mediante la Red IGM de monitoreo continuo REGME (QUI1/EPEC).				
COORDENADAS SIRES - DMQ ZONA 17 SUR WGS 84		NORTE (m.) 9972980.769	ESTE (m.) 503028.238	COTA GEOMÉTRICA 2766.946
UBICACIÓN		REGISTRO		
				
MONUMENTACIÓN: MONUMENTADO CON CLAVO DE ACERO INCRUSTADO EN EL BORDILLO DE HORMIGÓN Y COLOREADO CON SPRAY DE COLOR ROJO OBSERVACIÓN: Ubicado en el parqueadero de vehículos recargables de la Escuela de Mecánica Automotriz .				

Nota. Se detalla los puntos de control en coordenadas UTM WGS84.

Figura 14

Imagen de puntos de control en el parqueadero del edificio Elon Musk.

		UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR REDISEÑO DE LA IMPLANTACIÓN Y FUNCIONALIDAD DE LOS PARQUEADEROS DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR.		
GPS3				
PAÍS	PROVINCIA	CANTÓN	CIUDAD	PARROQUIA
ECUADOR	PICHINCHA	QUITO	QUITO	CUMBAYA
Posicionado en modo RTK a partir de la placa BASE, posicionada mediante la Red IGM de monitoreo continuo REGME (QUI1/EPEC).				
COORDENADAS SIRES - DMQ ZONA 17 SUR WGS 84		NORTE (m.) 9972751.570	ESTE (m.) 503263.399	COTA GEOMÉTRICA 2677.737
UBICACIÓN			REGISTRO	
				
MONUMENTACIÓN: MONUMENTADO CON CLAVO DE ACERO INCRUSTADO EN EL BORDILLO DE HORMIGÓN Y COLOREADO CON SPRAY DE COLOR ROJO OBSERVACIÓN: Ubicado en el parqueadero general ingreso parqueadero de docentes .				
GPS 4				
PAÍS	PROVINCIA	CANTÓN	CIUDAD	PARROQUIA
ECUADOR	PICHINCHA	QUITO	QUITO	CUMBAYA
Posicionado en modo RTK a partir de la placa BASE, posicionada mediante la Red IGM de monitoreo continuo REGME (QUI1/EPEC).				
COORDENADAS SIRES - DMQ ZONA 17 SUR WGS 84		NORTE (m.) 9972842.129	ESTE (m.) 503334.758	COTA GEOMÉTRICA 2666.905
UBICACIÓN			REGISTRO	
				
MONUMENTACIÓN: MONUMENTADO CON CLAVO DE ACERO INCRUSTADO EN EL BORDILLO DE HORMIGÓN Y COLOREADO CON SPRAY DE COLOR ROJO OBSERVACIÓN: Ubicado en el parqueadero general .				

Nota. Se detalla los puntos de control en coordenadas UTM WGS84.

Importación de Imágenes al software Pix4D

Se crea un nuevo proyecto en Pix4D, importando todas las imágenes tomadas durante el vuelo, garantizando la geolocalización. Mediante el software, se configura el sistema de coordenadas con el sistema geodésico que fundamenta los puntos de control en tierra (GCPs) y los puntos de la estación del Instituto Geográfico Militar (IGM). Esto garantiza que el artefacto fotográfico está correctamente enfocado sobre el plano. Se tomaron 382 fotografías aéreas de los parqueaderos utilizando un vehículo no tripulado. Estas imágenes se utilizan en un software de fotogrametría para generar un modelo 3D del terreno. Las imágenes capturadas por el vehículo aéreo no tripulado se indican en las siguientes figuras.

Figura 15

Captura de imagen por el vehículo aéreo no tripulado.



Nota. Se presenta imagen de la Facultad de Ciencias Técnicas y Escuela de Conducción de la UIDE.

Figura 16

Captura de imagen por el vehículo aéreo no tripulado.



Nota. Se presenta imagen de la Facultad de Gastronomía de la UIDE.

Figura 17

Captura de imagen por el vehículo aéreo no tripulado.



Nota. Se presenta imagen de talleres de Mecánica Automotriz de la UIDE.

Figura 18

Captura de imagen por el vehículo aéreo no tripulado.



Nota. Se presenta imagen de los parqueaderos generales de la Facultad de Medicina de la UIDE.

Figura 19

Captura de imagen por el vehículo aéreo no tripulado.



Nota. Se presenta imagen los parqueaderos generales de la UIDE, matriz Quito.

Figura 20

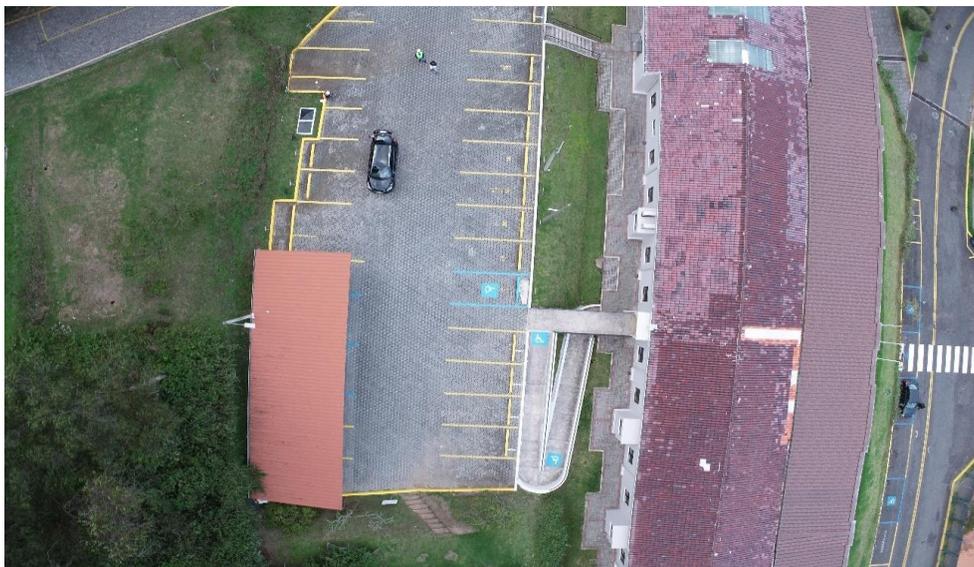
Captura de imagen por el vehículo aéreo no tripulado.



Nota. Se presenta detalla imagen de parqueaderos edificio Elon Musk.

Figura 21

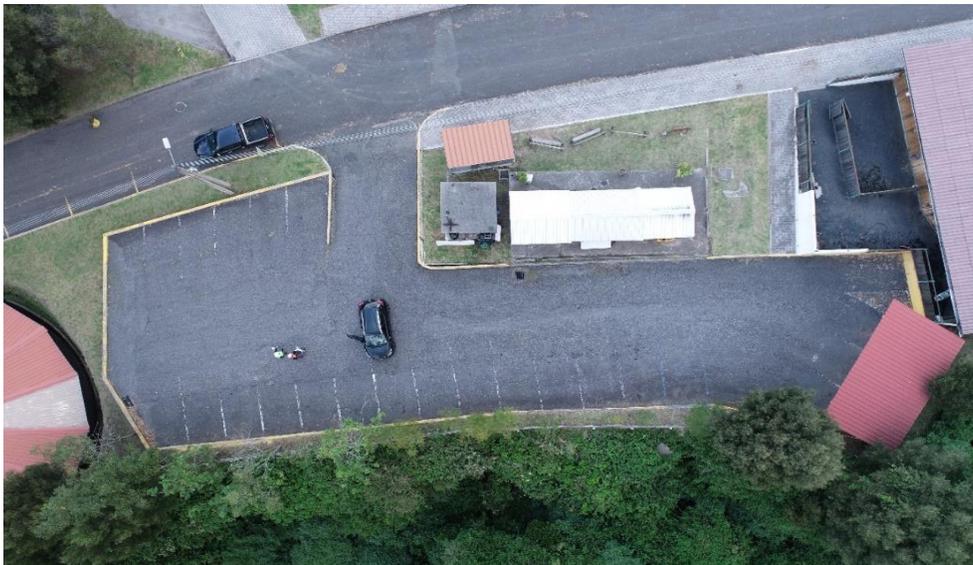
Captura de imagen por el vehículo aéreo no tripulado.



Nota. Se presenta imagen de parqueaderos edificio Administrativo de la UIDE.

Figura 22

Captura de imagen por el vehículo aéreo no tripulado.



Nota. Se presenta imagen de parqueaderos Caballerizas de la UIDE.

Introducción de colocación de puntos de control en tierra GCPs

Se ingresa al menú del software Pix4D, a la sección de GCPs y carga las coordenadas de cada punto, seleccionando cada imagen en la que aparezca un GCP y se ajusta su posición en las imágenes. Es esencial para que el software alinee correctamente el modelo, ajustar la posición de la ortofoto con respecto a los puntos de control.

Procesamiento de la Ortofoto

Se ejecuta la fase inicial en Pix4D incluyendo el ajuste de bloques y la detección de puntos clave, esto permite que las imágenes se alineen generando una nube de puntos densificada, basados en el solapamiento de imágenes, lo cual es esencial para construir el modelo del terreno. El software Pix4D crea una ortofoto con correcciones de perspectiva, que está georreferenciada y lista para ser usada en análisis, se presenta en la siguiente figura.

Figura 23

Imagen georreferenciada procesada mediante software Pix4D.



Nota. Se detalla imagen ortofoto de parqueaderos de la UIDE matriz Quito.

Importación de la ortofoto al software civil 3D

Se abre un proyecto nuevo y se configura el sistema de coordenadas para que coincida con el software en Pix4D y los GCPs, importando en formato de archivo de imagen (TIFF) a Civil 3D (Licencia educativa, 2023). La ortofoto se debe alinear automáticamente si tiene el archivo de coordenadas asociado.

Verificación y ajuste final

Se verifica la precisión de los elementos trazados comparándolos con la ortofoto y se realiza los ajustes según sea necesario para revisar que las coordenadas de los elementos estén correctamente alineadas con la ortofoto.

Evaluación y estrategias innovadoras de los parqueaderos de la UIDE

Se recopila información actual de los parqueaderos tradicionales que funcionan de una manera sencilla y basada en la interacción directa de los usuarios con el espacio en zonas de mayor demanda para proponer un sistema inteligente mejorando su funcionalidad.

Desventajas de los parqueaderos tradicionales

La principal desventaja es la pérdida de tiempo debido a la congestión vehicular al buscar una plaza disponible. Así mismo, la falta de sistemas de control eficientes puede llevar a una ocupación irregular de las plazas y aumentar el riesgo de incidentes. Como se indica en la figura de un parqueadero tradicional de la UIDE.

Figura 24

Parqueadero tradicional de la UIDE.



Nota. Se detalla entrada y salida de vehículos de un parqueadero tradicional.

Encuesta a la comunidad universitaria

Se realiza la encuesta a los usuarios para evaluar la satisfacción de la comunidad universitaria e identificar las necesidades para la planificación estratégica del presente proyecto de rediseño y funcionalidad de los parqueaderos de la universidad.

Preguntas de la encuesta

Estas preguntas se utilizan en diversos contextos de investigación del uso de estacionamientos, satisfacción de usuarios, dependiendo del lugar donde estacionan los vehículos. La encuesta se indica en la siguiente figura.

Figura 25

Encuesta a la comunidad universitaria que hace uso de los parqueaderos.

Encuesta a la comunidad universitaria UIDE, matriz quito					
A que área pertenece de la comunidad universitaria?					
<input type="checkbox"/>	Estudiante				
<input type="checkbox"/>	Docente				
<input type="checkbox"/>	Administrativo				
Con que frecuencia utiliza su vehículo para llegar a la UIDE?					
<input type="checkbox"/>	Todos los días				
<input type="checkbox"/>	3 a 4 días				
<input type="checkbox"/>	1 a 2 días				
En que jornada realiza sus actividades?					
<input type="checkbox"/>	6am a 12pm				
<input type="checkbox"/>	12pm a 6pm				
<input type="checkbox"/>	6pm a 10pm				
Ha tenido dificultades para encontrar estacionamientos en el campus?					
<input type="checkbox"/>	Si				
<input type="checkbox"/>	No				
Que tiempo tardó para encontrar un estacionamiento?					
<input type="checkbox"/>	Menos de 5 minutos				
<input type="checkbox"/>	Mas de 5 minutos				
Como califica la disponibilidad de estacionamientos en la UIDE?					
	1	2	3	4	
Mala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Excelente
Como califica la calidad de estacionamiento (señalización e iluminación)					
	1	2	3	4	
Mala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Excelente
Ha sido victima de robo o hurto de sus pertenencias mientras se encontraba estacionado en la UIDE?					
<input type="checkbox"/>	Si				
<input type="checkbox"/>	No				

Nota: Se detalla la encuesta a la comunidad universitaria.

Sistema automatizado, software y mantenimiento

Este sistema inteligente sirve como estrategia para mejorar la funcionalidad de los parqueaderos reduciendo la congestión y tiempo de búsqueda de espacios de aparcamiento.

Almacenamiento de información del sistema propuesto

Este sistema propuesto requiere un servidor de almacenamiento continuo, para realizar cualquier verificación o corrección de mantenimiento del sistema.

Capacidad de los servidores para el sistema automatizado

Según la empresa de seguridad Schneider Electric, (2025). La oficina del centro de control y monitoreo de la UIDE tiene la capacidad de almacenamiento de 2 TB para grabar video y datos de control, capacidad suficiente para incorporar los siguientes equipos;

2 pantallas de guiado.

2 receptores.

376 sensores geomagnéticos.

El sistema inteligente propuesto, para la gestión de pantallas de guiado, receptor y sensores geomagnéticos son compatibles con los software Nx Witness y Security Expert.

Estructura de la información levantada

Este sistema inteligente se ubica en la entrada de los parqueaderos del campus en las áreas 7 y 13 (Ver Figura 30 y 40) donde se concentran el mayor número de vehículos incrementando la congestión.

Cableado y comunicación entre estaciones

Las áreas de estacionamiento designadas (Edificio de Medicina, Administrativos) cuentan con sistemas de monitoreo autónomos, cada uno con su propio cableado. Fuente Empresa de seguridad (Schneider Electric, 2025). Para garantizar una supervisión integral, es necesario extender esta infraestructura a las zonas restantes (Edificio de Aulas) integrando un sistema de cableado unificado que permita conectar los dispositivos de guiado, optimizando así la transmisión de datos a la central de monitoreo.

Mantenimiento de los sistemas

Según la empresa de seguridad Schneider Electric (2025), indica que estos servidores necesitan un mantenimiento del software de control actual de la UIDE, y pueden incorporarse con los software Nx Witness y Security Expert.

Rediseño de estacionamientos

Se realiza el rediseño de los estacionamientos con las Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024, TOMO 2 (ADMQ, 2024), por área útil de las edificaciones y utilizando el software civil 3D.

Cálculo del número de estacionamientos por tipología de edificación

Las edificaciones destinadas a educación, cultura, bienestar social, equipamientos recreativos y deportivos, religioso y servicios públicos responden a las necesidades del proyecto. Sin embargo, se debe cumplir con los requerimientos mínimos de estacionamientos para personas con discapacidad o movilidad reducida, menores motorizados y no motorizados, como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 8

Número de estacionamientos por tipología de edificación.

USOS	N° Mínimo de plazas de estacionamientos de vehículos livianos.	N° Mínimo de plazas de estacionamientos de vehículos livianos para visitas.	N° Mínimo de plazas de vehículos menores motorizados.	N° Mínimo de plazas de vehículos menores.	Áreas complementarias.
Superior: Universidades, Institutos de educación superior	1 cada 30.00 m ² de AU	1 cada 60.00 m ² de AU	28 plazas	1 cada 300 m ² de AU	Bahía de estacionamiento para ascenso y descenso de pasajeros, próxima a la entrada principal. Área de estacionamiento exclusivo para 3 autobuses de transporte escolar dentro del predio.

Nota. Se detalla número mínimo de estacionamientos por área útil. Fuente: Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024, TOMO 2 (ADMQ, 2024).

Utilización software civil 3D para el rediseño

Recolección de información del levantamiento planimétrico. Coordenadas de puntos de control, líneas de contorno y edificaciones existentes.

Implantación de la ortofoto en el software civil 3D. Proporciona un contexto visual del área de estudio, facilitando la identificación de detalles de los parqueaderos y la ubicación de otros elementos existentes.

Evaluación de estacionamientos actuales y estrategias innovadoras. Es fundamental identificar áreas de mejora y oportunidades para implementar soluciones innovadoras.

Rediseño de estacionamientos basado en la NTE INEN 2248 y Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024. Estas normas establecen los requisitos mínimos para el diseño de estacionamientos, como dimensiones de las plazas, accesos y señalización.

Elaboración de planos. Se utiliza el software Civil 3D para el rediseño y modelado de los parqueaderos de la implantación y funcionalidad que facilita la creación, análisis y documentación del proyecto de infraestructura de los estacionamientos de la UIDE matriz Quito.

Capítulo 4

Análisis e interpretación de resultados

Parqueaderos UIDE, matriz Quito

Los resultados indican que existen zonas de parqueaderos que se encuentran habilitadas con una disponibilidad de 695 estacionamientos en el campus universitario. Los espacios no cumplen con las medidas mínimas especificadas en las normas; NTE INEN 2248 y Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024, TOMO 2 encontrando celdas de parqueo en promedio de medidas de 2.20 x 4.70 metros para vehículos livianos y 2.65 x 4.65 metros para los buses escolares. En la NTE INEN 2248 reglamenta que las medidas mínimas son de 2.4 x 5.0 metros, Reglas Técnicas, las medidas mínimas son de 2.4 x 4.8 metros para vehículos livianos y para buses; Longitud mínima de parqueo = longitud del vehículo + 2.60 metros de ancho del vehículo + 0.40 metros de tolerancia en camiones, por lo tanto, indica que las medidas actuales de los espacios de parqueo no cumplen con las reglas técnicas municipales y nacionales.

Volumen de tráfico actual y futuro

Los resultados obtenidos del proyecto de tráfico actual y su proyección del acumulado máximo vehicular se detalla a continuación en las siguientes tablas y figuras.

Tabulación de conteos manuales

Se presenta las siguientes tablas y anexos del conteo manual, registrando según el tipo de vehículo que ingresa y sale en intervalos de tiempo de una hora.

Tabla 9*Cuadro de conteo vehicular diario.*

Ingreso vehicular UIDE matriz Quito								
Tabla N° 1								
Volumen Vehicular								
Fecha: 3-jun-2024								
Horas	Camiones	Buses	Autos/S	Taxis	Motos	Bicicletas	T. Veh.	%
6 a 7	1.00	43.00	103.00	3.00	5.00		155.00	16.38%
7 a 8		3.00	58.00	7.00	7.00		75.00	7.93%
8 a 9	1.00	46.00	50.00	8.00	14.00		119.00	12.58%
9 a 10	2.00	4.00	58.00	15.00	4.00	2.00	85.00	8.99%
10 a 11		7.00	16.00	19.00	12.00	3.00	57.00	6.03%
11 a 12	1.00	5.00	13.00	14.00	7.00	1.00	41.00	4.33%
12 a 13		3.00	34.00	3.00	4.00		44.00	4.65%
13 a 14		12.00	49.00	5.00	2.00		68.00	7.19%
14 a 15		6.00	34.00	2.00	3.00		45.00	4.76%
15 a 16		18.00	58.00	6.00	6.00	2.00	90.00	9.51%
16 a 17		10.00	24.00	3.00	5.00		42.00	4.44%
17 a 18		6.00	65.00	1.00	2.00	1.00	75.00	7.93%
18 a 19		2.00	18.00	2.00	1.00		23.00	2.43%
19 a 20		4.00	8.00				12.00	1.27%
20 a 21			6.00	1.00			7.00	0.74%
21 a 22			7.00		1.00		8.00	0.85%
Total:	5.00	169.00	601.00	89.00	73.00	9.00	946.00	100%

Nota. Tabulación de ingreso vehicular por tipo de vehículo.

Tabla 10*Cuadro de conteo vehicular diario.*

Salida vehicular UIDE matriz Quito								
Tabla N° 1								
Volumen Vehicular								
Fecha: 3-jun-2024								
Horas	Camiones	Buses	Autos/S	Taxis	Motos	Bicicletas	T. Veh.	%
6 a 7			5.00	3.00	1.00		9.00	0.95%
7 a 8	1.00	12.00	21.00	7.00	7.00		48.00	5.07%
8 a 9		24.00	12.00	5.00	8.00		49.00	5.18%
9 a 10	1.00	16.00	48.00	15.00	8.00	2.00	90.00	9.51%
10 a 11		2.00	33.00	11.00	8.00	1.00	55.00	5.81%
11 a 12	2.00	15.00	48.00	9.00	7.00	2.00	83.00	8.77%
12 a 13		16.00	39.00	6.00	5.00		66.00	6.98%
13 a 14	1.00	14.00	33.00	5.00	3.00		56.00	5.92%
14 a 15		5.00	23.00	6.00	2.00		36.00	3.81%
15 a 16		9.00	12.00	5.00	5.00	2.00	33.00	3.49%
16 a 17		15.00	34.00	7.00	6.00		62.00	6.55%
17 a 18		8.00	72.00	3.00	5.00	1.00	89.00	9.41%
18 a 19		8.00	64.00	3.00	5.00		80.00	8.46%
19 a 20		9.00	70.00	2.00	2.00	1.00	84.00	8.88%
20 a 21		8.00	30.00	1.00			39.00	4.12%
21 a 22		8.00	57.00	1.00	1.00		67.00	7.08%
Total:	5.00	169.00	601.00	89.00	73.00	9.00	946.00	100%

Nota. Se registra la salida vehicular por tipo de vehículo.

Tabla 11*Resumen de conteo vehicular semanal (días laborables).*

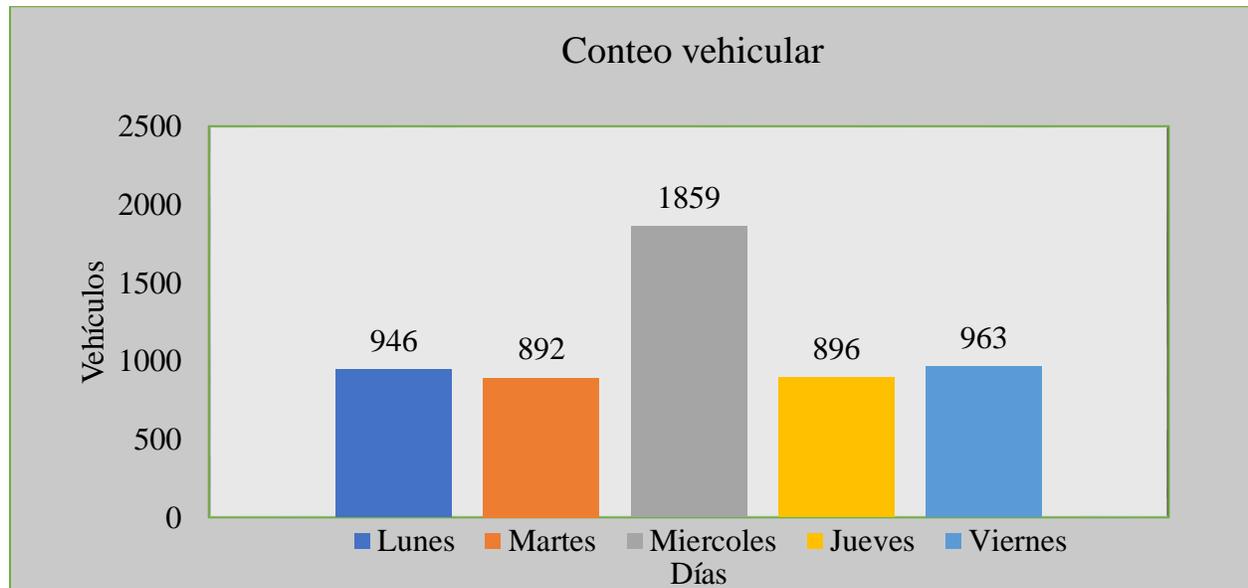
Ingreso vehicular UIDE matriz Quito							
Tabla N° 6							
Volumen Vehicular Semanal (días laborables)							
Fecha realización: 8-jun-2024							
Días	Camiones	Buses	Autos SUV's	Taxis	Motos	Bicicletas	Total vehículos
Lunes	5	169	601	89	73	9	946
Martes	1	142	584	74	73	18	892
Miércoles	7	193	1480	82	91	6	1859
Jueves	4	192	580	68	48	4	896
Viernes	1	197	638	59	65	3	963
Total:	18	893	3883	372	350	40	5556

Nota. Se detalla el volumen vehicular diario por tipo de vehículo.

Los datos obtenidos a partir del conteo manual del flujo vehicular en un punto estratégico de la calle Jorge Fernández, correspondientes a una semana normal de clases, fueron verificados mediante la comparación con los registros de ingreso y salida de la base de datos de la empresa de seguridad Schneider Electric, UIDE Matriz Quito.

Figura 26

Volumen vehicular semanal (días laborables).



Nota. Se determina el volumen máximo vehicular.

Acumulado máximo vehicular diario

Estos resultados indican la diferencia entre los vehículos que ingresan menos los que salen para ir acumulando hasta alcanzar un máximo creciente antes de volver a un decreciente y poder tomar el valor como el acumulado máximo vehicular en el horario de 06h00 a 22h00 en el campus de la UIDE, matriz Quito. Se presenta las siguientes tablas del acumulado máximo vehicular;

Tabla 12

Acumulado máximo vehicular del día 3 de junio del 2024.

Intervalo	Jornada	Tiempo	Entra	Sale	Diferencia	Acumulado
6 a 7	Mañana	6	155.00	9.00	146.00	146.00
7 a 8		7	75.00	48.00	27.00	173.00
8 a 9		8	119.00	49.00	70.00	243.00
9 a 10		9	85.00	90.00	-5.00	238.00

10 a 11		10	57.00	55.00	2.00	240.00
11 a 12		11	41.00	83.00	-42.00	198.00
12 a 13		12	44.00	66.00	-22.00	176.00
13 a 14		13	68.00	56.00	12.00	188.00
14 a 15	Tarde	14	45.00	36.00	9.00	197.00
15 a 16		15	90.00	33.00	57.00	254.00
16 a 17		16	42.00	62.00	-20.00	234.00
17 a 18		17	75.00	89.00	-14.00	220.00
18 a 19		18	23.00	80.00	-57.00	163.00
19 a 20	Noche	19	12.00	84.00	-72.00	91.00
20 a 21		20	7.00	39.00	-32.00	59.00
21 a 22		21	8.00	67.00	-59.00	0.00
Total:			946.00	946.00	0.00	2820.00

Nota. Se detalla el acumulado máximo vehicular diario.

Tabla 13

Acumulado máximo vehicular del día 4 de junio del 2024.

Intervalo	Jornada	Tiempo	Entra	Sale	Diferencia	Acumulado
6 a 7		6	136.00	8.00	128.00	128.00
7 a 8		7	85.00	35.00	50.00	178.00
8 a 9	Mañana	8	116.00	62.00	54.00	232.00
9 a 10		9	88.00	100.00	-12.00	220.00
10 a 11		10	66.00	111.00	-45.00	175.00
11 a 12		11	40.00	49.00	-9.00	166.00
12 a 13		12	65.00	70.00	-5.00	161.00
13 a 14		13	45.00	47.00	-2.00	159.00
14 a 15	Tarde	14	21.00	26.00	-5.00	154.00
15 a 16		15	75.00	38.00	37.00	191.00
16 a 17		16	26.00	61.00	-35.00	156.00
17 a 18		17	69.00	60.00	9.00	165.00
18 a 19	Noche	18	28.00	59.00	-31.00	134.00

19 a 20	19	10.00	91.00	-81.00	53.00
20 a 21	20	3.00	20.00	-17.00	36.00
21 a 22	21	19.00	55.00	-36.00	0.00
Total:		892.00	892.00	0.00	2308.00

Nota. Se detalla el acumulado máximo vehicular diario.

Tabla 14

Acumulado máximo vehicular del día 5 de junio del 2024.

Intervalo	Jornada	Tiempo	Entra	Sale	Diferencia	Acumulado
6 a 7		6	334.00	93.00	241.00	241.00
7 a 8		7	199.00	74.00	125.00	366.00
8 a 9	Mañana	8	299.00	81.00	218.00	584.00
9 a 10		9	176.00	128.00	48.00	632.00
10 a 11		10	164.00	175.00	-11.00	621.00
11 a 12		11	130.00	135.00	-5.00	616.00
12 a 13		12	74.00	126.00	-52.00	564.00
13 a 14		13	76.00	179.00	-103.00	461.00
14 a 15	Tarde	14	29.00	90.00	-61.00	400.00
15 a 16		15	60.00	77.00	-17.00	383.00
16 a 17		16	113.00	190.00	-77.00	306.00
17 a 18		17	108.00	158.00	-50.00	256.00
18 a 19		18	60.00	127.00	-67.00	189.00
19 a 20	Noche	19	18.00	85.00	-67.00	122.00
20 a 21		20	7.00	60.00	-53.00	69.00
21 a 22		21	12.00	80.00	-68.00	1.00
Total:			1859.00	1858.00	1.00	5811.00

Nota. Se detalla el acumulado máximo vehicular diario.

Tabla 15

Acumulado máximo vehicular del día 6 de junio del 2024.

Intervalo	Jornada	Tiempo	Entra	Sale	Diferencia	Acumulado
------------------	----------------	---------------	--------------	-------------	-------------------	------------------

6 a 7		6	149.00	87.00	62.00	62.00
7 a 8		7	108.00	65.00	43.00	105.00
8 a 9	Mañana	8	73.00	56.00	17.00	122.00
9 a 10		9	80.00	108.00	-28.00	94.00
10 a 11		10	70.00	71.00	-1.00	93.00
11 a 12		11	67.00	70.00	-3.00	90.00
12 a 13		12	51.00	56.00	-5.00	85.00
13 a 14		13	38.00	48.00	-10.00	75.00
14 a 15	Tarde	14	26.00	35.00	-9.00	66.00
15 a 16		15	41.00	57.00	-16.00	50.00
16 a 17		16	51.00	84.00	-33.00	17.00
17 a 18		17	64.00	31.00	33.00	50.00
18 a 19		18	36.00	50.00	-14.00	36.00
19 a 20	Noche	19	23.00	27.00	-4.00	32.00
20 a 21		20	3.00	17.00	-14.00	18.00
21 a 22		21	16.00	34.00	-18.00	0.00
Total:			896.00	896.00	0.00	995.00

Nota. Se detalla el acumulado máximo vehicular diario.

Tabla 16

Acumulado máximo vehicular del día 7 de junio del 2024.

Intervalo	Jornada	Tiempo	Entra	Sale	Diferencia	Acumulado
6 a 7		6	90.00	5.00	85.00	85.00
7 a 8		7	67.00	26.00	41.00	126.00
8 a 9	Mañana	8	73.00	91.00	-18.00	108.00
9 a 10		9	68.00	140.00	-72.00	36.00
10 a 11		10	51.00	84.00	-33.00	3.00
11 a 12		11	66.00	59.00	7.00	10.00
12 a 13		12	81.00	68.00	13.00	23.00
13 a 14		13	56.00	74.00	-18.00	5.00
14 a 15	Tarde	14	35.00	34.00	1.00	6.00
15 a 16		15	42.00	37.00	5.00	11.00
16 a 17		16	62.00	37.00	25.00	36.00
17 a 18		17	68.00	100.00	-32.00	4.00
18 a 19		18	81.00	66.00	15.00	19.00
19 a 20	Noche	19	65.00	79.00	-14.00	5.00
20 a 21		20	47.00	18.00	29.00	34.00
21 a 22		21	11.00	45.00	-34.00	0.00

Total:	963.00	963.00	0.00	511.00
---------------	--------	--------	------	--------

Nota. Se detalla el acumulado máximo vehicular diario.

Acumulado máximo vehicular semanal

Como se muestra en la tabla 17 y la figura 27, se deriva como una función del área de superficie disponible, el tipo de distribución de espacios de estacionamiento, las regulaciones de tráfico y las dimensiones de los vehículos.

Con este resultado, es posible evaluar el número máximo de vehículos estacionados simultáneamente en una determinada área durante un período de una semana y qué día tiene la mayor acumulación. Los resultados se pueden ver en la tabla 17 y la figura 27 a continuación.

Tabla 17

Acumulado máximo vehicular.

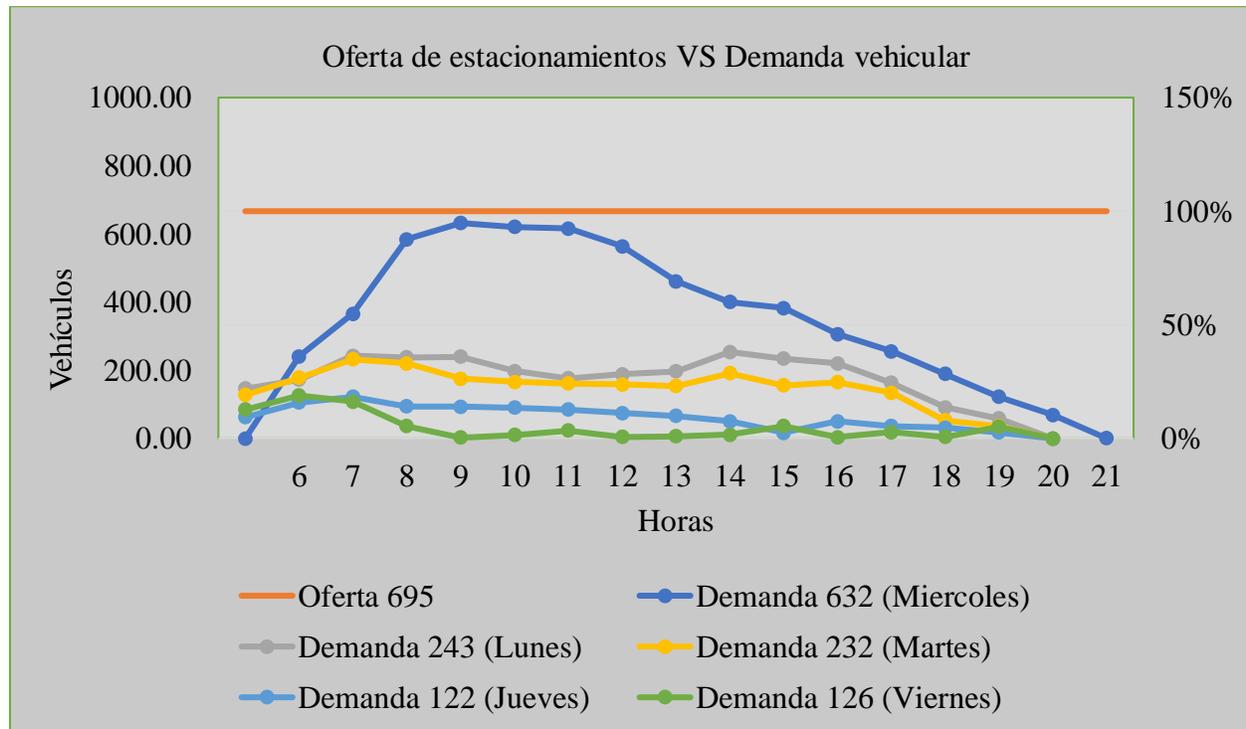
Acumulado máximo vehicular UIDE matriz Quito							
Tabla N° 7							
Fecha realización: 8-JUN-2024							
Jornadas	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Acumulado máximo vehicular	%
Mañana	243.00	232.00	632.00	121.00	108.00	632.00	45.63%
Tarde	254.00	191.00	564.00	85.00	11.00	564.00	40.72%
Noche	163.00	134.00	189.00	36.00	19.00	189.00	13.65%
Total:	660.00	557.00	1385.00	242.00	138.00	1385.00	100.0%

Nota. Se determina el acumulado máximo vehicular de una semana de jornada normal.

El resultado del acumulado máximo vehicular de una semana (días laborables) de conteo manual se obtiene el miércoles en la jornada de la mañana, donde se registra el acumulado máximo vehicular de 632 vehículos que necesitan un espacio de aparcamiento en la UIDE, matriz Quito en la jornada de 6:00 a 12:00.

Figura 27

Acumulado máximo vehicular semanal (días laborables).



Nota. Se determina el acumulado máximo vehicular de una semana.

Los resultados indican que la oferta de estacionamientos apenas supera la demanda vehicular actual, ya que su tasa de ocupación del miércoles alcanza un 91%. Esto significa que hay muy poco margen para absorber un aumento en la demanda.

Tipo de vía en función del TPDA

Determinación del tráfico promedio diario anual (TPDA)

Para el cálculo del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) se realiza en base al conteo en un punto específico de una vía, para este proyecto se determina el Tráfico Promedio Diario Semanal (TPDs).

$$TPDs = \frac{\sum \text{Tráfico}}{\# \text{ días}}$$

$$\text{TPDs} = \frac{5556.00 \text{ veh\u00edculos}}{5 \text{ d\u00edas}}$$

$$\text{TPDs} = 1111 \text{ veh/d\u00eda}$$

$$\text{TPDA} = \text{TPDs} \pm A$$

$$A = K * E$$

Donde:

$K = 1.96$ (se considera el 95% de desviaci\u00f3n est\u00e1ndar)

$E =$ Error est\u00e1ndar

$$E = \sigma$$

$$\sigma = \frac{419}{\sqrt{5}} \left(\sqrt{\frac{365 - 5}{365 - 1}} \right)$$

$$\sigma = 186.80$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\text{TD}_i - \text{TPD}_s)^2}{n - 1}}$$

Donde:

$\text{TD}_i =$ Volumen de tr\u00e1nsito del d\u00eda

$S =$ Desviaci\u00f3n est\u00e1ndar

$$S = \sqrt{\frac{(946 - 1,111)^2 + (892 - 1,111)^2 + (1859 - 1,111)^2 + (896 - 1,111)^2 + (963 - 1,111)^2}{5 - 1}}$$

$$S = 419$$

$$\sigma = \frac{419}{\sqrt{5}} \left(\sqrt{\frac{365 - 5}{365 - 1}} \right)$$

$$\sigma = 186.35$$

$$\text{TPDA} = \text{TPDs} \pm A$$

$$TPDA = TPDs \pm K * \sigma$$

$$TPDA = 1111 + 1.96 * 186.35 = 1476.25$$

$$TPDA = 1111 - 1.96 * 186.35 = 745.75$$

$$TPDA = 1477 \text{ vehículos}$$

El resultado obtenido se fundamenta en el conteo semanal del ingreso vehicular realizado durante una semana laboral típica de cinco días, del 3 al 7 de junio de 2024. Para contextualizar y validar los hallazgos, se tomaron como referencia estudios similares previamente efectuados dentro de la UIDE, permitiendo así una comparación objetiva de los datos recopilados⁴.

Determinación del tipo de vía por TPDA

Permite determinar las características geométricas y estructurales adecuadas para una vía, como el número de carriles, el tipo de pavimento y la capacidad de carga. En la siguiente tabla se indica la clasificación de carretera.

⁴ Análisis comparativo de los diseños de pavimento rígido y flexible de la vía de acceso a la UIDE.

Tabla 18*Tipo de vía en función del TPDA.*

Clasificación de carreteras en función del tráfico proyectado					
Clase de Carretera		Tráfico Proyectado TPDA*			
R - I	o	R - II	Mas	de	8000
	I		De 3000	a	8000
	II		De 1000	a	3000
	III		De 300	a	1000
	IV		De 100	a	300
	V		Menos	de	100

Nota. Se detalla el tipo de carretera. Fuente: Normas de diseño geométrico (MTO, 2003).

La calle Jorge Fernández se clasifica por una vía de Tipo II de acuerdo con el TPDA proyectado de (1.000 a 3.000) vehículos.

Proyección acumulado máximo vehicular para el año 2030

El crecimiento del volumen vehicular de la comunidad universitaria en un área determinada se encuentra en la jurisdicción del Distrito Metropolitano de Quito, suele conducir a un aumento en la oferta del número de vehículos, considerando el crecimiento vehicular de matriculación como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 19*Determinación del índice de crecimiento de matriculación.*

Año Matricula	Número de Vehículos	Porcentaje	Índice de crecimiento
2019	425000	-	
2020	427415	0.57%	6.15%
2021	482309	12.48%	
2022	508316	5.39%	

Nota. Se detalla el índice de crecimiento de vehículos matriculados. Fuente: Estadísticas de Transporte.

Determinar el acumulado máximo vehicular futuro

Datos:

Vf= Volumen vehicular futuro (Acumulado máximo vehicular).

Va = 632 vehículos (acumulado máximo vehicular actual).

N = 6 años (periodo a proyectarse).

I = 6.15% = 0.0615

$$Vf = Va * e^{(i * n)}$$

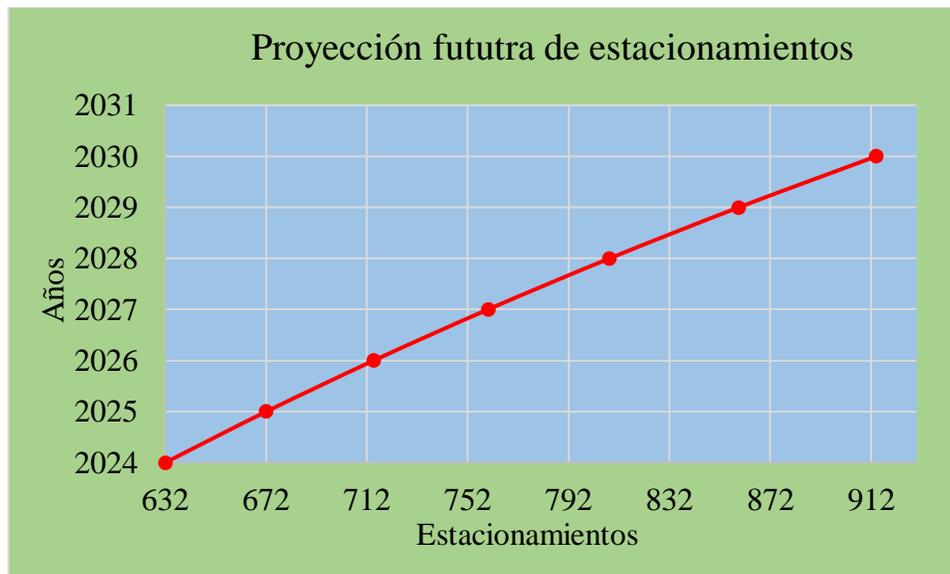
$$Vf = 632 * e^{(0.0615 * 6)}$$

$$Vf = 914 \text{ vehículos}$$

El resultado de la proyección futura a 6 años, la demanda de estacionamientos al año 2030 se requiere 914 espacios físicos de aparcamiento. Se indica la proyección de estacionamientos en la siguiente figura.

Figura 28

Proyección futura de estacionamientos



Nota. Se detalla la demanda de estacionamientos por año.

Los resultados indican que la oferta actual de estacionamiento es insuficiente para satisfacer las necesidades futuras, desde el año 2027.

Determinar el TPDA futuro

Se calcula el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) futuro, asumiendo la tasa a la cual aumenta se mantiene constante en los próximos años.

Datos:

TPDA f = TPDA futuro.

TPDA = 1477 vehículos.

n = 6 años.

i = 6.15% = 0.0615

$$TPDA f = TPDA * (1+i)^n$$

$$TPDA f = 1477 * (1+0.0615)^6$$

$$TPDA f = 2113 \text{ vehículos}$$

Determinar el acumulado máximo vehicular futuro en función del TPDA futuro

Se calcula el acumulado máximo vehicular futuro (AMVf) en función del TPDA actual y el acumulado máximo vehicular actual (AMV).

$$\text{TPDA} = 1477 \text{ vehículos} \rightarrow \text{AMV} = 632 \text{ vehículos}$$

$$\text{TPDA } f = 2113 \text{ vehículos} \rightarrow \text{AMV } f$$

$$\text{AMV } f = \frac{2113 \text{ vehículos} \times 632 \text{ vehículos}}{1477 \text{ vehículos}}$$

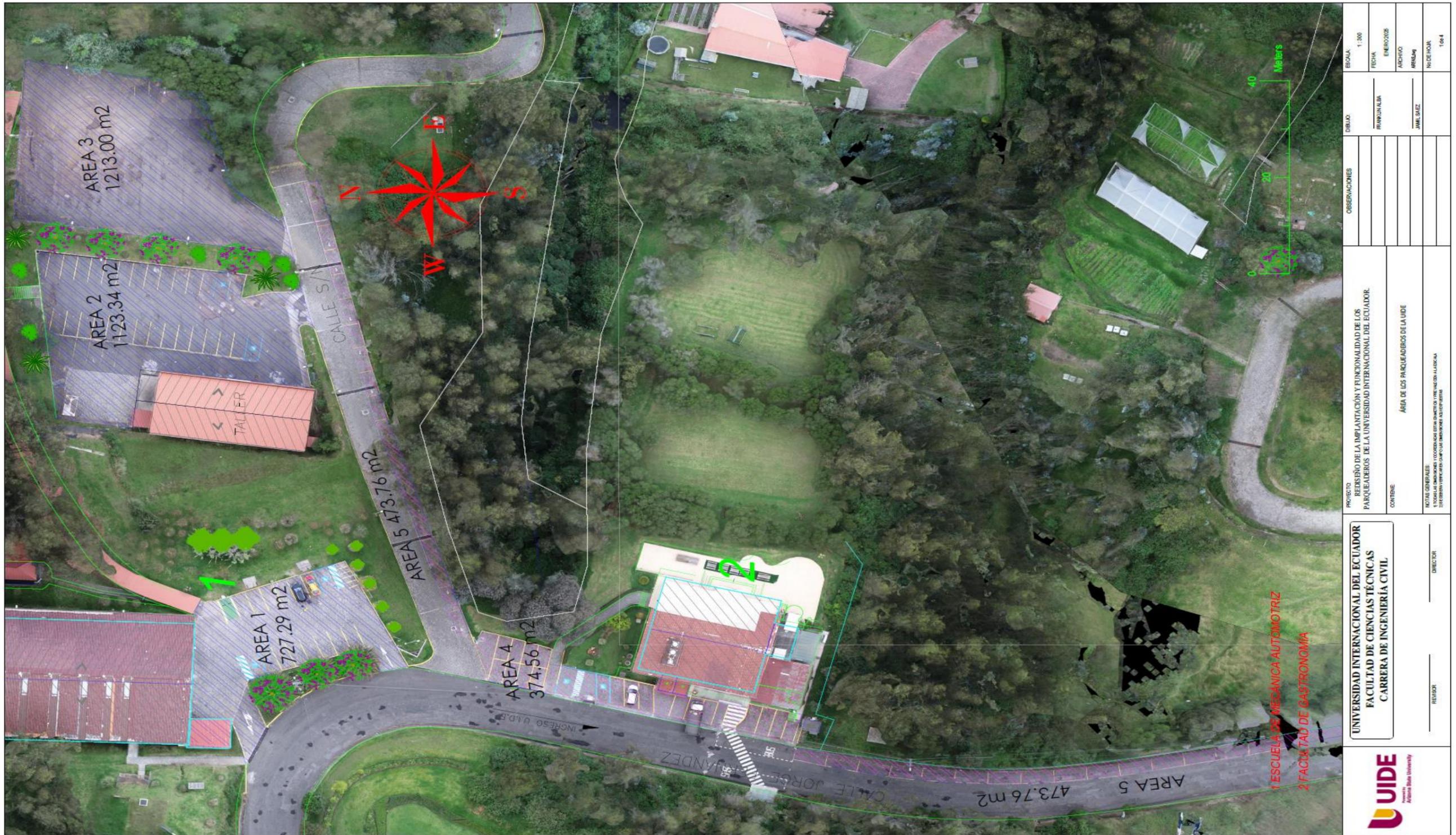
$$\text{AMV } f = 905 \text{ vehículos.}$$

Levantamiento planímetro

Este levantamiento planimétrico se realiza mediante el empleo de aeronaves no tripuladas y equipadas con tecnología RTK (Real Time Kinematic) para obtener resultados y se indica en las siguientes figuras;

Figura 29

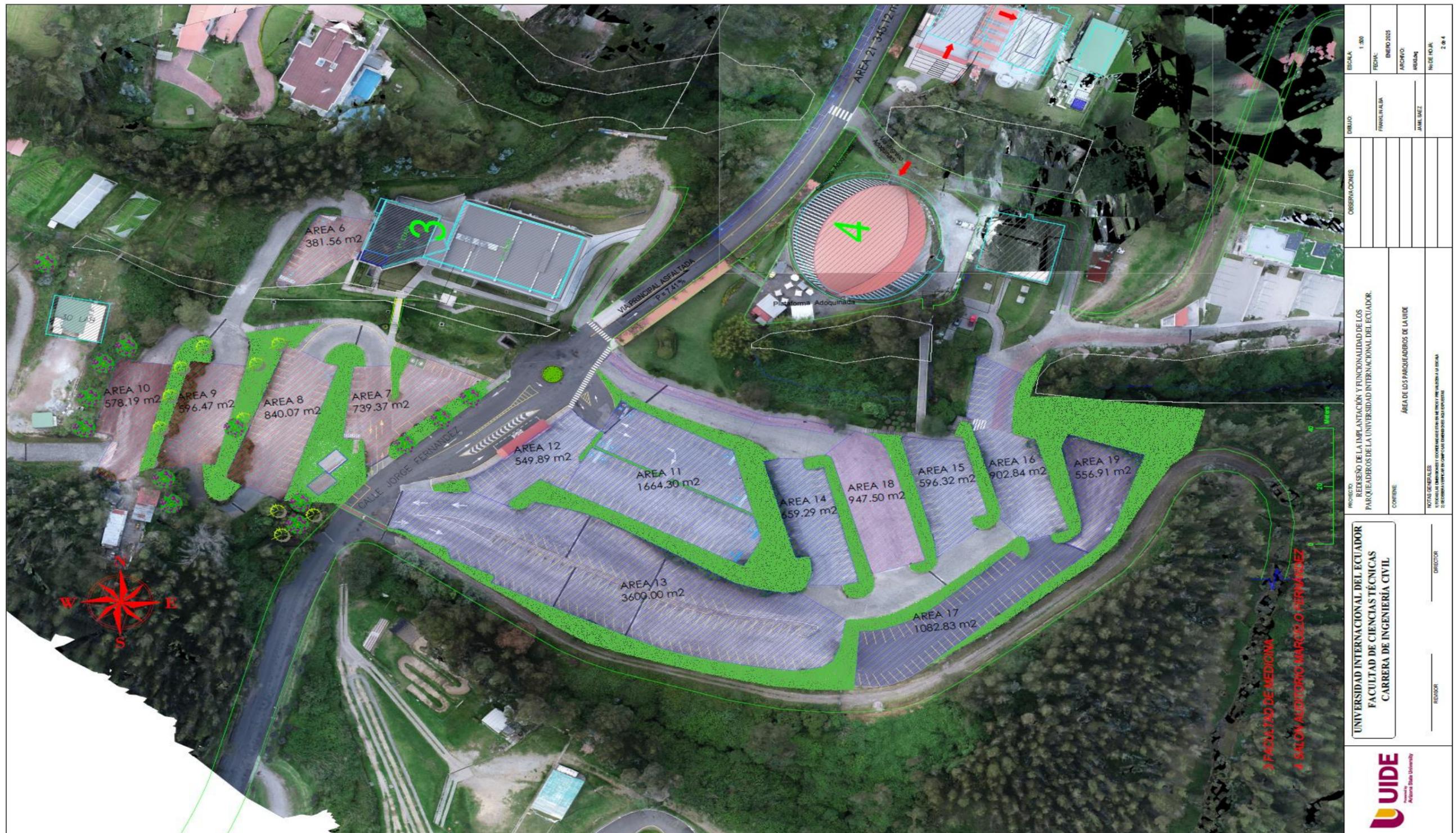
Áreas de los parqueaderos (Edificio Mecánica Automotriz, Escuela de Conducción y Facultad de Gastronomía) de la UIDE, matriz Quito.



Nota. Se detalla áreas para el rediseño de los estacionamientos de la UIDE.

Figura 30

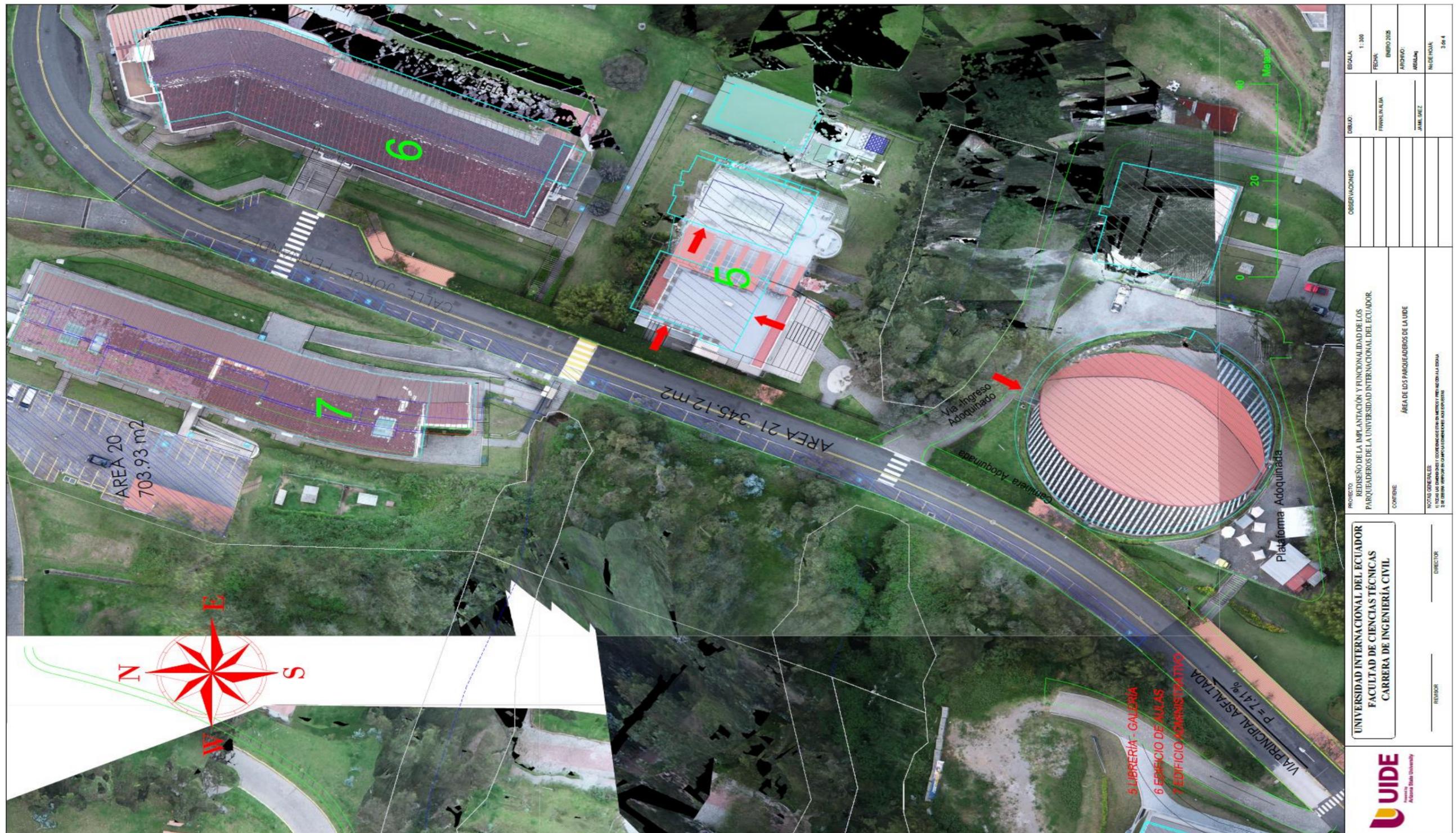
Áreas de los parqueaderos (Edificio de Medicina y Elon Musk) de la UIDE, matriz Quito.



Nota. Se detalla áreas para el rediseño de los estacionamientos de la UIDE.

Figura 31

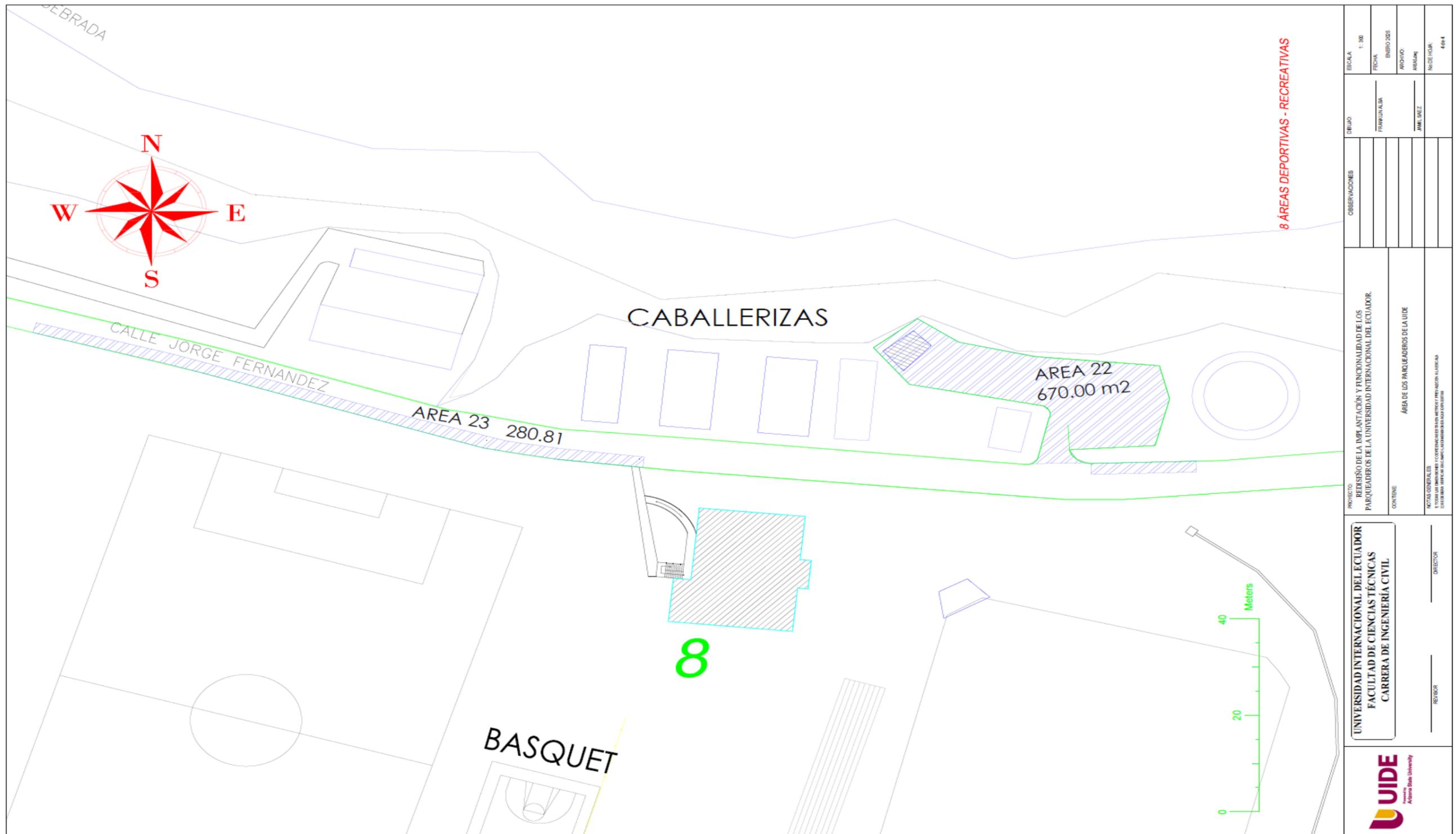
Áreas de los parqueaderos (Edificio Administrativo) de la UIDE, matriz Quito.



Nota. Se detalla áreas para el rediseño de los estacionamientos de la UIDE.

Figura 32

Áreas de los parqueaderos Caballerizas de la UIDE, matriz Quito.



PROYECTO: REDISEÑO DE LA IMPLANTACIÓN Y FUNCIONALIDAD DE LOS PARQUEADEROS DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR.	ESCALA: 1:300
	FECHA: ENERO 2025
OBSERVACIONES	DIBUJO: FRANKLIN ALBA
	APROBADO: JIMMY SÁENZ
CONTIENE: ÁREA DE LOS PARQUEADEROS DE LA UIDE	APROBADO: JIMMY SÁENZ
	NOTAS GENERALES: 1. TODAS LAS DIMENSIONES Y COORDENADAS SON EN METROS Y SE REDONDEAN A LA MENOR. 2. SE DEBE VERIFICAR LA IMPLANTACIÓN DE LOS PARQUEADEROS EN EL TERRENO.
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS TÉCNICAS CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	DIRECTOR: _____ REVISOR: _____
	IDENTIFICACION: 4464

Nota. Se detalla áreas para el rediseño de los estacionamientos de la UIDE.

Evaluación actual de los estacionamientos con mayor demanda

Los resultados obtenidos de la demanda vehicular permiten un análisis en zonas estratégicas de los parqueaderos del campus.

Evaluación de estacionamientos actuales con mayor demanda

Los resultados indican que el inventario permite obtener las dimensiones y características actuales de los estacionamientos que es crucial identificar las áreas disponibles que requieren mejorar su rediseño para satisfacer la demanda vehicular, (Ver figuras; 29, 30, 31 y 32), en la siguiente tabla se indica el inventario actual de estacionamiento.

Tabla 20

Evaluación actual de estacionamientos disponibles.

Estacionamientos disponibles de la UIDE matriz Quito									
Área	Parqueaderos	Áreas		Estacionamientos				Carga Vehicular	Total
		m ²	Livianos	Motos	Buses	Preferencial			
1	Administrativo y Docentes	727.29	16	5	0	2	1	24	
2	Escuela de conducción	1123.34	31	0	0	2	0	33	
3	Escuela de conducción	1213.00	0	0	0	0	0	0	
4	Escuela de Gastronomía	374.56	18	0	0	2	0	20	
5	Calles de Escuela de Gastronomía	473.76	42	0	0	0	0	42	
6	Escuela de Medicina	381.56	9	0	0	2	0	11	
7	Escuela de Medicina	739.37	17	2	0	1	2	22	
8	Escuela de Medicina	840.07	34	0	0	1	0	35	
9	Escuela de Medicina	596.47	26	0	0	0	0	26	

10	Escuela de Medicina	578.19	0	0	0	0	0	0
11	Docentes	1664.30	59	0	0	10	0	69
12	Edificio de aulas	549.89	14	15	0	0	0	29
13	Edificio de aulas	3600.00	107	0	0	0	0	107
14	Edificio de aulas	656.29	28	0	0	0	0	28
15	Edificio de aulas	596.32	25	0	0	0	0	25
16	Edificio de aulas	902.84	31	0	0	0	0	31
17	Edificio de aulas	1082.83	49	0	0	0	0	49
18	Buses escolares	737.30	0	0	32	0	0	32
19	Edificio de aulas	556.91	0	0	0	0	0	0
20	Administrativo y Docentes	703.93	23	2	0	3	0	28
21	Calles de la Escuela de Administración	345.12	29	6	0	6	0	41
22	Caballería	670.00	21	0	0	1	0	22
23	Calle de Caballería	280.81	20	0	0	1	0	21
Total:		19394.15						695

Nota. Se detalla las áreas y número de parqueaderos dentro del campus UIDE, matriz Quito.

Estos resultados confirman un total de 695 estacionamientos en un área total de 19394.15 m², que utiliza la comunidad universitaria en la actualidad para aparcar sus vehículos.

Los edificios de Aulas y Medicina experimentan la mayor demanda de estacionamiento debido a su ubicación estratégica dentro del campus. La creciente matrícula estudiantil, sumada a la cercanía de estos edificios a las principales actividades académicas, genera una mayor

necesidad de espacios para vehículos, (Ver la figura 27) indica la demanda máxima de los miércoles.

Estrategias innovadoras

Los datos que se recopila a través de las encuestas sirven como base para tomar decisiones estratégicas, conocer la satisfacción de los usuarios y proponer un sistema innovador para mejorar la funcionalidad de los parqueaderos.

Comunidad encuestada

Se calcula el tamaño de muestra para saber el número de encuestados que usan los estacionamientos de la UIDE, matriz Quito con la siguiente información.

Datos:

$N = 632$ (Acumulado máximo vehicular).

$\sigma = 0.5$ (Desviación estándar).

$Z = 1.96$ (95% confianza).

$e = 0.09$ (error muestral).

$$n = \frac{632 \times 0.5^2 \times 1.96^2}{(632 - 1) \times 0.09^2 + 0.5^2 \times 1.96^2}$$

$$n = 100 \text{ encuestas}$$

Este resultado de muestra se considera un nivel de confianza y error para obtener la cantidad de 100 personas a encuestar de la comunidad universitaria.

Resultados de la encuesta a la comunidad universitaria

Los resultados de la encuesta universitaria brindan una visión de sus experiencias con el estacionamiento, lo que proporciona información valiosa que ayuda a crear espacios dinámicos y funcionales que satisfacen las necesidades de los usuarios. Estos resultados se presentan en las siguientes tablas;

Tabla 21

Pregunta 1. - ¿A qué área pertenece de la comunidad universitaria?

Encuestados	Cantidad	Porcentaje (%)
Estudiantes	70	70.00
Docentes	17	17.00
Administrativo	13	13.00

Nota: Se detalla la cantidad de encuestados.

Tabla 22

Pregunta 2. - ¿Con qué frecuencia utiliza su vehículo para llegar a la UIDE?

Días	Cantidad	Porcentaje (%)
5 días	59	59.00
3 a 4 días	18	18.00
1 a 2 días	23	23.00

Nota. Se detalla la cantidad de días que utilizan el vehículo.

Tabla 23

Pregunta 3. - ¿Jornadas que la comunidad universitaria realiza las actividades?

Jornadas	Cantidad	Porcentaje (%)
06h00 a 12h00	56	43.41
12h00 a 18h00	43	33.33
18h00 a 22h00	30	23.26

Nota. Se detalla las jornadas de actividades.

Tabla 24

Pregunta 4. – ¿Ha tenido dificultades para encontrar estacionamiento en el campus?

Respuestas	Cantidad	Porcentaje (%)
Si	70	70.00
No	30	30.00

Nota. Se detalla la dificultad para encontrar un estacionamiento.

Tabla 25

Pregunta 5. – ¿Qué tiempo tardó para encontrar un estacionamiento?

Respuestas	Cantidad	Porcentaje (%)
Menos de 5 minutos	48	48.00
Más de 5 minutos	52	52.00

Nota. Se detalla el tiempo para encontrar un estacionamiento.

Tabla 26

Pregunta 6. – ¿Cómo califica la disponibilidad de estacionamientos en la UIDE?

Calificación	Cantidad	Porcentaje (%)
Excelente	18	18.00
Muy bueno	27	27.00
Bueno	38	38.00
Malo	17	17.00

Nota. Se detalla la disponibilidad de los estacionamientos.

Tabla 27

Pregunta 7. – ¿Cómo evalúa la señalización e iluminación?

Calificación	Cantidad	Porcentaje (%)
Excelente	16	16
Muy bueno	33	33
Bueno	28	28
Malo	23	23

Nota. Se detalla la calidad de los estacionamientos.

Tabla 28

Pregunta 8. – ¿Ha sufrido alguna pérdida de sus pertenencias durante el estacionamiento?

Respuestas	Cantidad	Porcentaje (%)
Si	4	4
No	96	96

Nota. Se detalla el número de robos y hurtos en las áreas de estacionamiento.

Conformidad de la comunidad universitaria

Los resultados mostrados de bienestar y placer experimentado por los estudiantes, docentes, personal administrativo y otros miembros de la comunidad universitaria, se muestran en las figuras que siguen a continuación:

Figura 33

La comunidad universitaria reportó dificultades para encontrar estacionamiento.



Nota. Se presenta la calificación en porcentaje.

Los resultados indican que el 70% de la comunidad universitaria tiene dificultad para encontrar estacionamientos de la UIDE, matriz Quito.

Figura 34

Tiempo empleado por los usuarios para encontrar un espacio de aparcamiento.

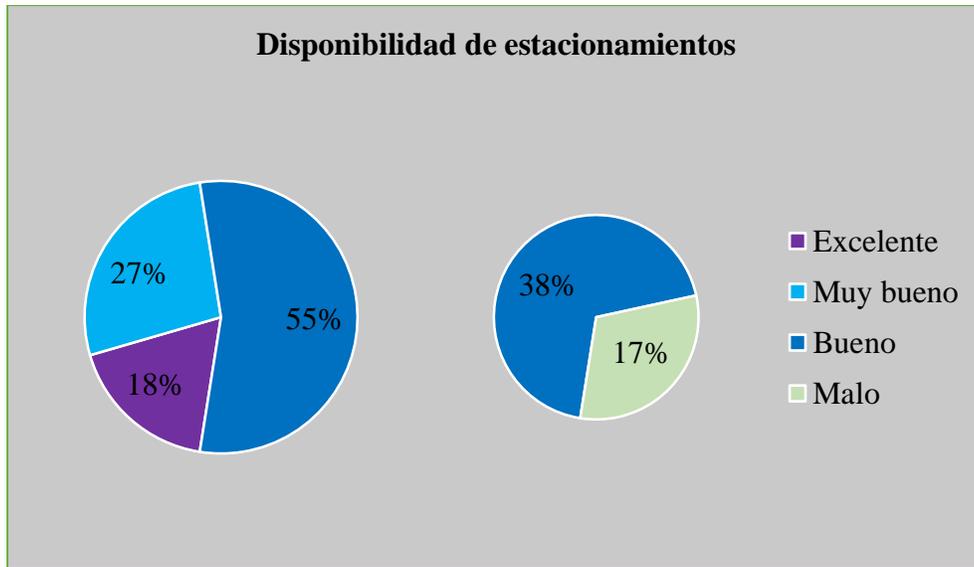


Nota. Se detalla el tiempo empleado.

El resultado indica el 52% de los encuestados tarda más de cinco minutos en encontrar un estacionamiento disponible, la funcionalidad tradicional nos lleva más tiempo en buscar espacios de aparcamiento.

Figura 35

Satisfacción de los usuarios de la disponibilidad de estacionamientos en la UIDE.

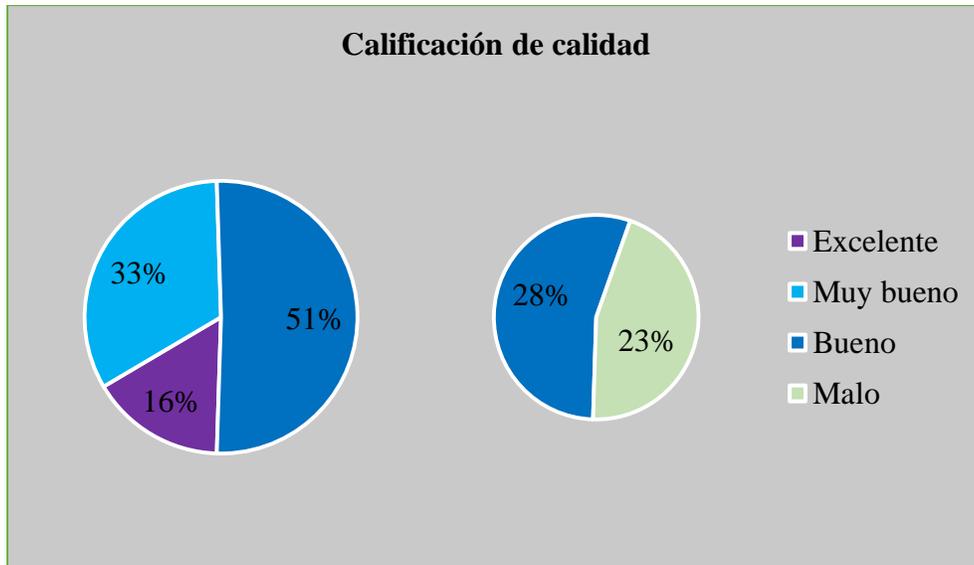


Nota. Se detalla la disponibilidad de estacionamientos de la UIDE, matriz Quito.

Los resultados de disponibilidad de estacionamientos de los parqueaderos del campus universitario, es calificada como suficientes para el 45% y se considera insuficientes para el 55% de los encuestados.

Figura 36

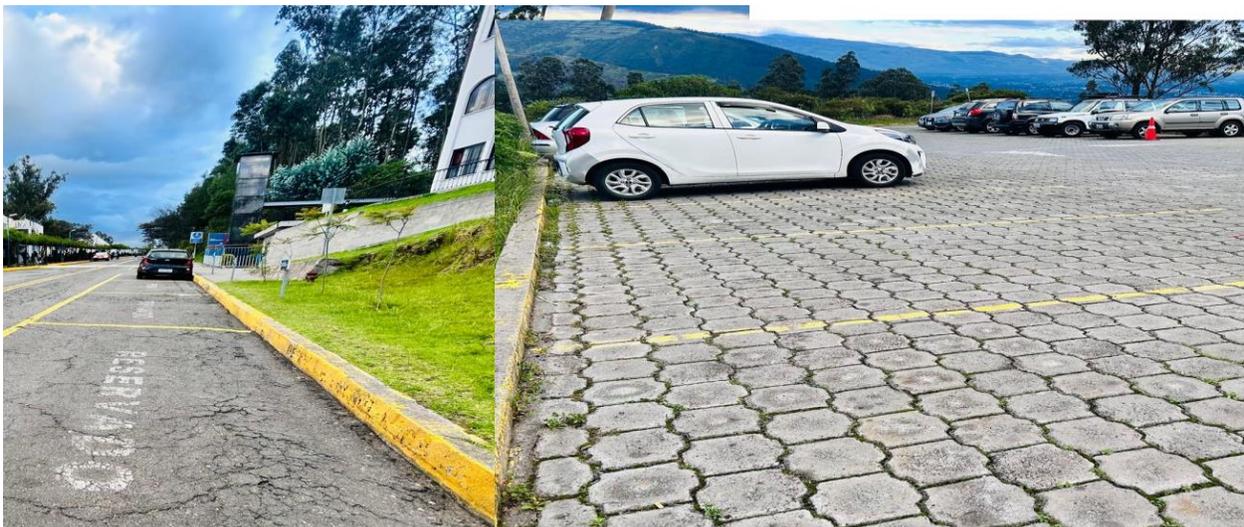
Evaluación de la calidad de señalización e iluminación de los parqueaderos de la UIDE.



Nota. Se califica la calidad de señalización e iluminación de los parqueaderos de la UIDE.

Figura 37

Calidad de señalización e infraestructura de los parqueaderos.

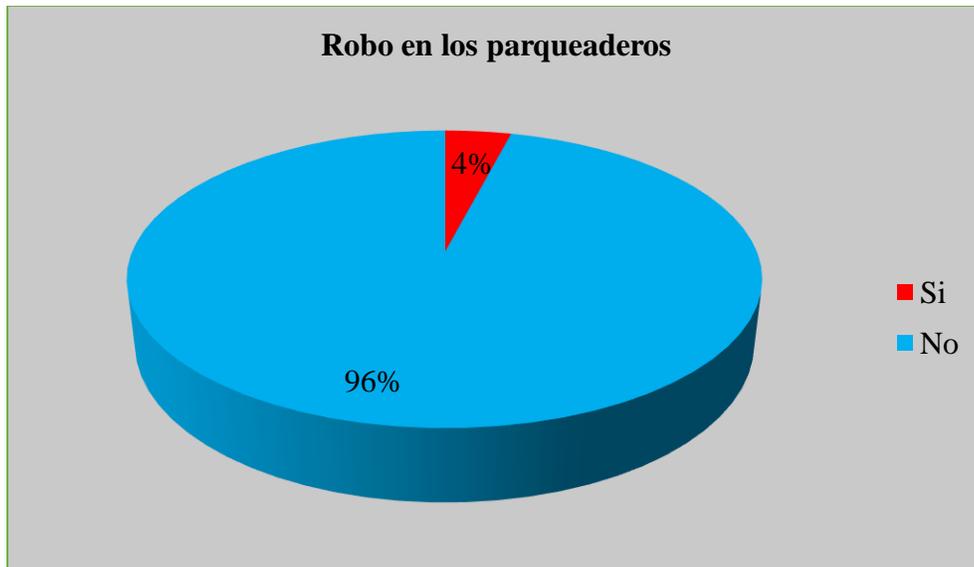


Nota. Se detalla la estructura de pavimento y adoquinado de los parqueaderos de la UIDE.

Los resultados de la señalización e iluminación de los estacionamientos se califican como buena con el 49% y se considera mala calidad por el 51%, los espacios de parqueo presentan una estructura de pavimento y otras de adoquín, ambas se encuentran en buen estado.

Figura 38

Nivel de seguridad en los parqueaderos de la UIDE.



Nota. Se detalla la seguridad de estacionamientos en la UIDE, matriz Quito.

Los resultados del 100% de índice de impunidad, tenemos al menos 1 de cada 25 usuarios que fueron víctimas de robo de los estacionamientos mientras realizan sus funciones.

Funcionalidad de los parqueaderos

Los resultados obtenidos facilitan la toma de decisiones fundamentadas respecto a la urgencia de reestructurar los estacionamientos convencionales y optimizar su funcionalidad mediante la implementación de un sistema inteligente. Esto incluye la utilización de dispositivos de guiado, teniendo en cuenta factores como los tiempos de desplazamiento, la congestión de tráfico y la duración necesaria para encontrar un espacio de estacionamiento, entre otros.

Tiempos de recorrido de los estudiantes desde los parqueaderos a sus actividades

Los resultados obtenidos en los tiempos de recorrido promedio de la comunidad universitaria desde los parqueaderos hasta los edificios donde realizan sus actividades se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 29

Tiempos de desplazamiento desde los estacionamientos hasta los edificios.

Tiempo promedio de los parqueaderos a los edificios			
Parqueaderos	Edificios	Distancia (Km)	Tiempo (min)
Área 1	Taller Mecánica Automotriz	0.13	2.00
Área 5	Aulas de Gastronomía	0.10	1.50
Área 8	Aulas de Medicina	0.13	2.00
Área 13,18	Edificio de aulas	0.40	6.00
Área 21	Administrativo	0.04	0.60

Nota. Se detalla las cantidades de tiempo que demora la comunidad universitaria en llegar a cada una de las actividades.

Los resultados arrojan que, en promedio, los estudiantes demoran entre 6 minutos y los docentes entre 5 minutos en recorrer los 400 metros que separa el estacionamiento del edificio de aulas.

Estacionamientos inteligentes con implementación innovadora de sistemas

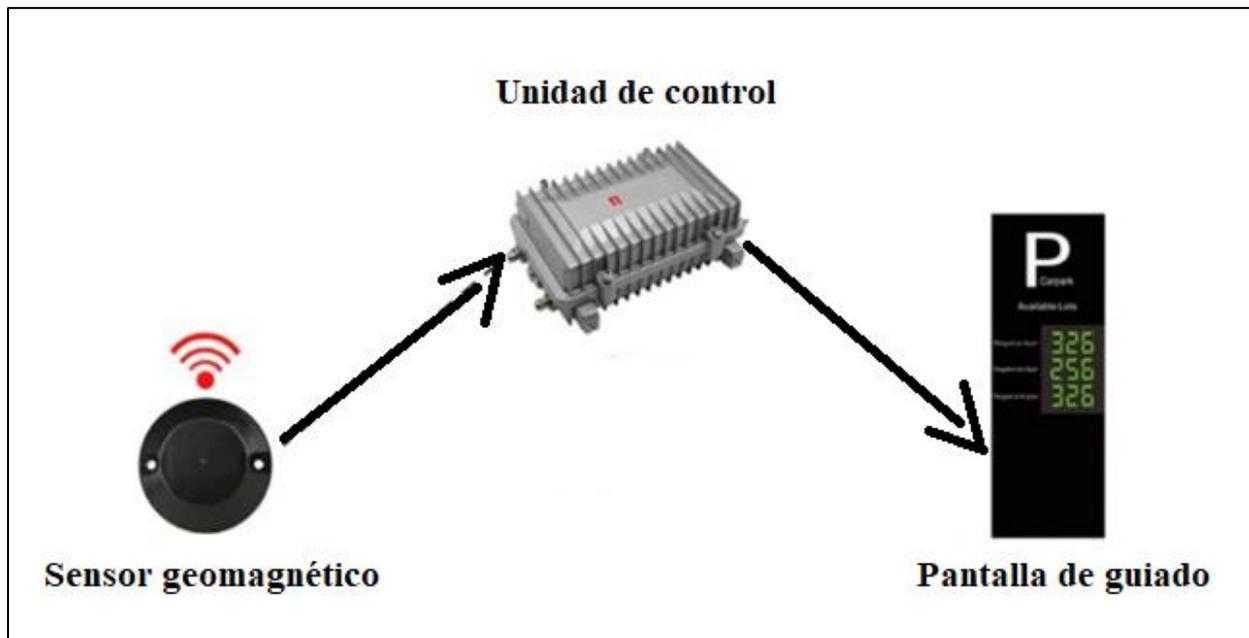
La evolución de la automatización de sistemas para la redistribución de espacios ha sido notable, proporcionando soluciones creativas que facilitan la experiencia del usuario y mejoran la administración del aparcamiento. A continuación, se presentan algunas de las características más relevantes de los estacionamientos automatizados, disponibles en los anexos con planos de rediseño.

Funcionamiento de la pantalla de guiado. Los sensores geomagnéticos detectan la presencia o ausencia de un vehículo en cada plaza de estacionamiento y el receptor recibe los

datos de todos los sensores y los procesa para determinar el estado de cada plaza (ocupada o libre). La información que ha sido procesada se transmite a la pantalla de orientación, donde se presenta de manera clara y concisa. Esto permite que el conductor visualice las plazas disponibles y se dirija a ellas directamente, evitando así la necesidad de recorrer el estacionamiento. Este sistema se indica en la siguiente figura.

Figura 39

Sistema inteligente, indica la disponibilidad de espacios en tiempo real.



Nota. Se detalla sensor geomagnético, receptor y pantalla de guiado en tiempo real. Fuente:

Logitek.

Este sistema transforma la experiencia de estacionamiento en nuestro campus. Al agilizar la búsqueda de espacios disponibles y reducir la congestión, no solo ahorra tiempo a los usuarios, sino que también contribuye a un ambiente más limpio y sostenible, al disminuir las emisiones contaminantes.

Ubicación de las pantallas de guiado.

Este resultado propone la implementación de un sistema inteligente para estacionamiento como una solución integral. Este sistema optimiza la gestión de espacios y mejora significativamente la experiencia de la comunidad universitaria. En la tabla 30 se detalla el sistema inteligente y en la figura 40 se indica la ubicación;

Tabla 30

Ubicación del sistema inteligente en los parqueaderos.

Funcionalidad de parqueaderos de la UIDE, matriz Quito					
Ingreso	Parqueaderos	Accesos	Pantalla de guiado	Receptor	Sensor geomagnético
A7	Facultad de Medicina	Ingreso Salida	X	X	115
A13	Edificio de Aulas	Ingreso Salida	X	X	259

Nota. Se detalla las pantallas de guiado en los parqueaderos de la UIDE.

Figura 40

Ubicación del sistema inteligente en estacionamientos de los edificios (Aulas y Medicina).



Nota. Se detalla sistema de disponibilidad de estacionamiento en tiempo real.

Software, capacidad, almacenamiento y mantenimiento del sistema de guiado

Como resultado, esta propuesta de un sistema innovador contribuyen a una mejor imagen de la universidad, al ofrecer a sus estudiantes, profesores y visitantes una experiencia más cómoda. Los espacios inteligentes reduce la congestión, tiempo de búsqueda de plazas y mejora la funcionalidad general de los parqueaderos. Este sistema su almacenamiento se incorpora en los 2TB de capacidad al centro de control y monitoreo de la empresa de seguridad Schneider Electric de la UIDE y es compatibilidad a los sistemas existente, esto permite reducir los costos de mantenimiento, ya que no se genera gastos adicionales por este concepto.

Rediseño de estacionamientos de la UIDE, matriz Quito

Se realiza siguiendo las normas; NTE INEN 2248 y las Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024, TOMO 2 DMQ, se adjunta planos en anexos.

Cálculo de parqueaderos por área útil

Se calcula la cantidad de estacionamientos por área útil de acuerdo con las Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024, TOMO 2 considerando todas las áreas brutas de las edificaciones de la Universidad Internacional Del Ecuador. Se considera un porcentaje de descuentos del 30% de mampostería, divisiones, gradas entre otros. En la siguiente figura indica las infraestructuras.

Figura 40

Edificios y aulas de la UIDE matriz Quito.



Nota. Se detalla las ubicaciones de los edificios y aulas.

Área Útil de los edificios

Áreas útiles de las edificaciones de la UIDE del campus matriz Quito es la superficie de las construcciones que puede ser utilizada y ocupada por la comunidad universitaria, para determinar el área útil se utiliza Civil 3D (Licencia educativa, 2023) restando el área bruta, como se indica en las siguientes tablas;

Tabla 31

Cálculo del área útil de las edificaciones de la UIDE.

Área útil de las edificaciones de la UIDE matriz Quito				
Edificaciones	Nº pisos	Área por nivel (m ²)	Total, área de edificios (m ²)	A.U 70% (m ²)
Escuela Mecánica Automotriz	2.00	1004.00	2008.00	1405.60
Escuela de Gastronomía	2.00	425.00	850.00	595.00
Facultad de Medicina	3.00	1113.00	3339.00	2337.30
Auditorio Marcelo Fernández	1.00	1361.00	1361.00	952.70
Residencias Universitaria	2.00	429.00	858.00	600.60
Librería - Galería	3.00	247.00	741.00	518.70
Biblioteca	3.00	286.00	858.00	600.60
Edificio Administrativo	3.00	996.00	2988.00	2091.60
Edificio de aulas	4.00	1409.00	5636.00	3945.20
Edificio Marketing y departamentos	3.00	473.61	1420.83	994.58
Repositorio	1.00	137.50	137.50	96.25
Total			20197.33	14138.13

Nota. Se determina el área útil al 70% de las edificaciones.

Como resultado 14138.13 m² de área útil se obtiene aplicando un factor del 30% de descuento al área bruta total considerando las áreas no utilizables (muros, columnas, pasillos, escaleras).

Tabla 32*Cantidad de estacionamiento por área útil.*

Cálculo de estacionamiento por área útil			
Estacionamientos	Área útil (m²)	Estacionamientos por AU	Estacionamientos mínimos
Vehículos livianos		30	471
Vehículos livianos visitas		60	236
Vehículos motos	14138.13		28
Bicicletas		300	47
Buses escolares			28
Total:			810

Nota. Se detalla la cantidad de estacionamientos calculada por área útil.

Aplicando las Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024, TOMO 2, y considerando el tipo de vehículo y las características de las edificaciones de la UIDE, se determina la capacidad total de 810 estacionamientos, optimizando el uso del espacio disponible.

Implantar un rediseño y mejorar la funcionalidad de parqueaderos

El estudio se realiza sobre la situación actual de los estacionamientos de la UIDE evidencian una serie de deficiencias que genera congestión vehicular, lo cual resulta en una pérdida significativa de tiempo para la comunidad universitaria en las siguientes áreas se indican (Ver Figuras; 29, 30, 31 y 32) y la distribución se indica en la siguiente tabla.

Tabla 33

Rediseño de las áreas aplicando las Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024, TOMO 2.

Rediseño de estacionamientos de la UIDE matriz Quito								
		Áreas		Estacionamientos				
Área	Parqueaderos	m ²	Livianos	Motos	Buses	Preferencial	Carga Vehicular	Total
1	Administrativo y Docentes área 1	727.29	16	5	0	2	1	24
2	Escuela de conducción área 2	1123.34	36	0	0	2	0	38
3	Escuela de conducción área 3	1213	47	0	0	0	0	47
4	Escuela de Gastronomía área 4	374.56	20	3	0	2	0	25
5	Calles Escuela de Gastronomía área 5	473.76	29	2	0	0	0	31
6	Escuela de Medicina área 6	381.56	10	4	0	2	0	
7	Escuela de Medicina área 7	739.37	15	4	0	2	2	
8	Escuela de Medicina área 8	840.07	27	0	0	2	0	114
9	Escuela de Medicina área 9	596.47	30	0	0	0	0	
10	Escuela de Medicina área 10	578.19	16	0	0	0	0	
11	Docentes área 11	1664.3	72	6	0	3	0	81
12	Edificio de aulas área 12	549.89	19	14	0	0	0	
13	Edificio de aulas área 13	3600	112	0	0	0	0	315

14	Edificio de aulas área 14	659.29	31	0	0	0	0	
15	Edificio de aulas área 15	596.32	27	0	0	0	0	
16	Edificio de aulas área 16	902.84	13	14	0	4	0	
17	Edificio de aulas área 17	1082.83	41	0	0	0	0	
18	Edificio de aulas área 18	947.5	0	0	25	0	0	
19	Edificio de aulas área 19	556.91	15	0	0	0	0	
20	Administrativo y Docentes área 20	703.93	29	3	0	3	0	
21	Calles Escuela de Administración área 21	345.12	20	5	0	9	0	69
22	Caballería área 22	670	21	0	0	1	0	
23	Calle de Caballería área 23	280.81	20	0	0	1	0	43
Total:		19607.4						787

Nota. Se detalla la cantidad de estacionamientos en cada área.

Para mejorar los estacionamientos y su funcionalidad, se realiza un nuevo rediseño de los parqueaderos del campus de la UIDE, matriz Quito. Este estudio de redistribución ha permitido incrementar 92 nuevos espacios de aparcamiento obteniendo un total de 787 estacionamientos, optimizando el uso del espacio y cumpliendo con todas las normativas vigentes, local y nacional.

Rehabilitación de áreas de los parqueaderos

Áreas para intervenir son; A3, A10 y A19 de los parqueaderos que se encuentran en mal estado, su reparación puede satisfacer la demanda de estacionamientos en los próximos años.

Estos resultados se presentan en las siguientes figuras 41 y 42, rehabilitación de parqueaderos.

Figura 41

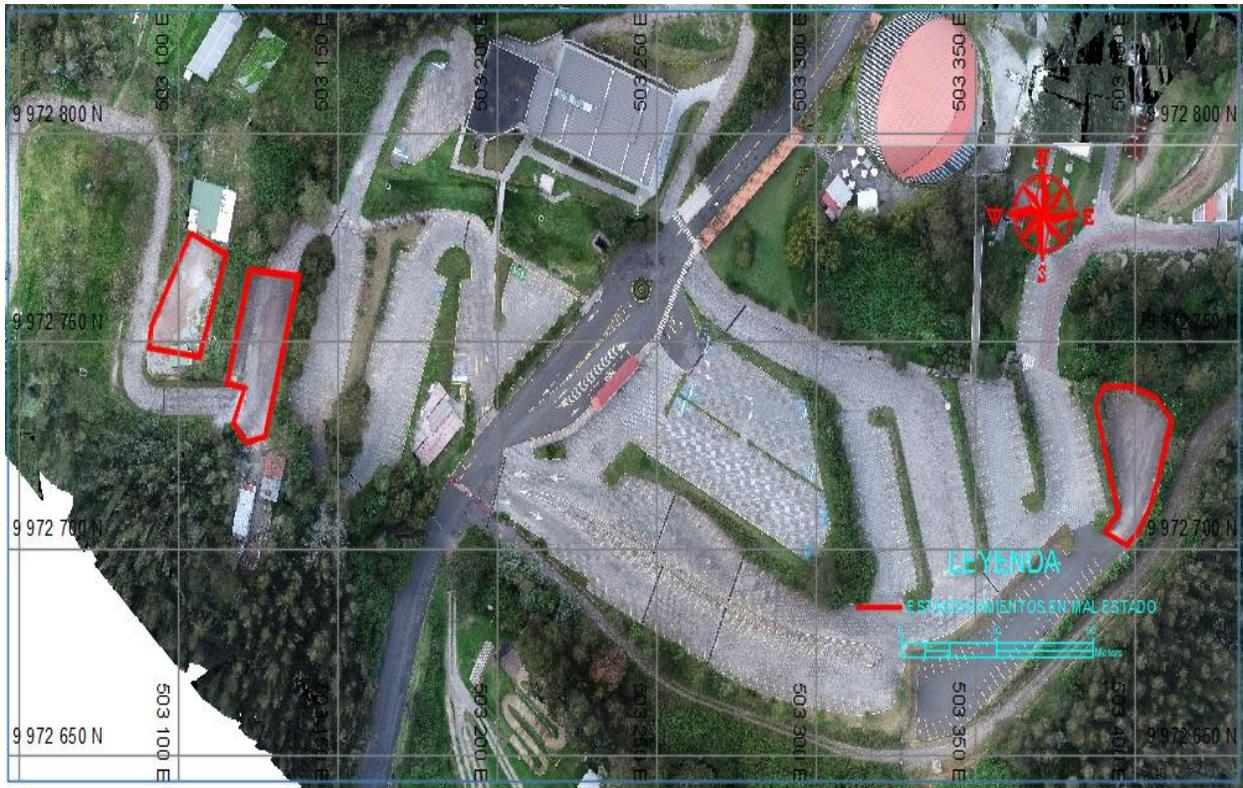
Área de estacionamientos en mal estado en la Escuela de conducción.



Nota. Se detalla estacionamientos en mal estado.

Figura 42

Áreas de estacionamientos en mal estado en la Facultad de Medicina y Edificio de Aulas.



Nota. Se detalla estacionamientos en mal estado.

Esta rehabilitación de 1924.03 m² aporta una cantidad de 78 espacios para el aparcamiento de vehículos livianos que ingresan al campus UIDE, matriz Quito. Siendo 47 estacionamientos en la zona de la escuela Mecánica Automotriz y Gastronomía, 16 estacionamientos en la zona de la Facultad de Medicina y 15 estacionamientos para el edificio de aulas.

Presupuesto referencial áreas intervenidas y sistema automatizado

Este presupuesto detalla los costos estimados necesarios que incluye los recursos, materiales, mano de obra, herramientas y otros aspectos relacionados con el proyecto, la siguiente tabla indica rubros y precios.

Tabla 34

Presupuesto referencial de estacionamientos intervenidos y sistema inteligente.

Parqueaderos UIDE matriz Quito					
Presupuesto referencial					
N°	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Precio Global
Rehabilitación de parqueaderos					
1	Mejoramiento compactado capas de 20 cm	m3	384.81	15.72	6049.15
2	Subbase, suministro, tendido y compactado	m3	577.21	18.78	10839.99
3	Provisión e instalación de adoquín vehicular gris e=8cm (400kg/cm2)	m2	1924.03	24.37	46888.61
4	Bordillo de H.S (f'c=210 kg/cm2 - 0.15x0.40)	m	419.00	22.43	9398.17
5	Pintura de alto tráfico	m2	160.00	5.69	910.40
Automatización de parqueaderos					
6	Panel informativo de mensaje	u	2.00	1055.25	2110.50
7	Sensor geomagnético	u	374.00	85.65	32033.10
8	Unidad de control	u	2.00	1425.60	2851.20
Instalación eléctrica sistema automatizado					
9	Suministro, armado e instalación de tablero de distribución (incluye gabinete, brekers y accesorios)	u	1.00	542.35	542.35

10	Suministro, armado e instalación de puesta a tierra (incluye excavación y compactado)	u	1.00	195.59	195.59
11	Suministro y tendido de manguera PVC 1" (incluye excavación, relleno y compactado)	m	80.00	1.59	127.20
Valor: Doscientos cuarenta y un mil cincuenta dos con setenta y cinco dólares americanos.				Subtotal	111946.26
				IVA 15%	128738.199
				Total	240684.459

Nota. Se detalla los rubros del presupuesto referencial de los parqueaderos UIDE.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Este proyecto evalúa y analiza la demanda de estacionamientos para implantar un rediseño y mejorar la funcionalidad de los parqueaderos de la universidad. Este resultado obtenido se logra a partir de los siguientes pasos:

A través de la recopilación de datos sobre el flujo vehicular en la UIDE, el presente proyecto de estudio logra identificar patrones de movilidad, horarios pico y áreas de mayor congestión, es así como se determinó que los miércoles presentan el acumulado máximo vehicular con 632 vehículos; así mismo se define que la vía de acceso presenta un TPDA de 1477 vehículos, por lo cual, es catalogada de clase 2.

Las características de las áreas de los parqueaderos se determinan empleando una aeronave no tripulada y un sistema georreferenciado RTK (Cinemática en Tiempo Real), para obtener imágenes aéreas de alta resolución generando una ortofoto georreferenciada.

La Universidad Internacional del Ecuador, matriz Quito cuenta con 695 estacionamientos, cuya demanda se detalla en la siguiente tabla:

Epicentro de mayor demanda vehicular		
Área	Estacionamientos	Ubicación
7	22	Ingreso y salida de los parqueaderos de estudiantes y docentes
12	29	
13	107	

Por lo tanto, se evidencia que las áreas; A7, A12 y A13 (Ver Figura 30) son las que presentan mayor demanda constituyéndose, éstas en el epicentro vehicular. Además, se recomienda la implementación de pantallas de guiado para que la comunidad universitaria puedan observar en tiempo real la disponibilidad de estacionamientos.

Este proyecto de rediseño aumento la capacidad de los estacionamientos de 695 a 787, se desarrolló de acuerdo con las normas vigentes; NTE INEN 2248 y las Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 - 2024, TOMO 2, (Ver Tabla 34).

La proyección ascendente de la demanda de estacionamientos indica que para el año 2028, se alcanzará la ocupación total de las plazas disponibles. Además, la estimación sugiere que para el año 2030, la capacidad es insuficiente para cubrir la demanda, requiriendo 914 estacionamientos, para satisfacer la creciente necesidad (Ver figura 28).

Recomendaciones

En base a las conclusiones, se proponen las siguientes recomendaciones;

La universidad debe establecer un sistema inteligente para la gestión de estacionamientos, utilizando tecnologías como pantallas de guiado equipadas con sensores. Esto permitirá optimizar el uso del espacio, reducir el tiempo de búsqueda y enriquecer la experiencia del usuario.

La UIDE debe desarrollar proyecciones futuras y considerar alternativas para nuevas infraestructuras, tanto internas como en relación con los procesos productivos de una cultura de movilidad sostenible. Esto contribuirá a satisfacer las demandas de estacionamiento a largo plazo, disminuir la congestión y mejorar la calidad de vida de la comunidad universitaria.

Se sugiere que la UIDE implemente un sistema para el monitoreo constante y la recopilación de datos sobre el uso de los estacionamientos y las medidas adoptadas, realizando

encuestas regulares a la comunidad universitaria para obtener retroalimentación valiosa sobre posibles áreas de mejora.

La Universidad Internacional del Ecuador, sede Quito, debería fomentar el uso del servicio de autobús escolar y otros medios de transporte alternativos entre la comunidad universitaria, con el objetivo de reducir la congestión, acortar los tiempos de desplazamiento y promover un ambiente con una mejor calidad del aire.

Se aconseja llevar a cabo revisiones periódicas de la señalización y la iluminación en las áreas de estacionamiento del campus de Quito de la Universidad Internacional del Ecuador..

Bibliografía

Torres, C. M., & Nicolalde, G. D. (2015). *Diseño, simulación y automatización de un sistema multiplicador de aparcamiento de automóviles y elaboración de su modelo escala*.

Sangolquí, Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Vásquez, D. M., & Vera, C. A. (2011). *Diseño y simulación de su sistema automático de parqueo en dos niveles para automotores de hasta 1800 kg de peso para resolver problemas de estacionamiento*. Quito: Universidad Politécnica Salesiana.

Vásquez, D. M., & Vera, C. A. (2011). *Diseño y simulación de un parqueadero vertical automatizado con capacidad para ocho vehículos*. Quito: Universidad Politécnica Salesiana.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2020). Norma INEN 2248: *Requisitos de seguridad para productos eléctricos*. (Norma núm. 2248).

Loján, H. D. (2008). *Diseño y elaboración de un sitio web con aplicaciones ejecutables para cálculos sanitarios*. Loja: Universidad Católica de Loja.

Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial, (2024). *Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo ADMQ 020 – 2024, TOMO 2*. (2024). Resolución ADMQ-020-2024: Tomo 2. Habilitación del Suelo y Edificabilidad.

Cal y Mayor, R. (2007). *Ingeniería de Tránsito: Fundamentos y aplicaciones*. México: Alfaomega.

Velásquez, C. V. (2015). *Espacio público y movilidad urbana, Sistemas Integrados de Transporte Masivo (SITM)*. Barcelona: Universitat de Barcelona.

Perugachi, L. D. (2014). *Estudio y Funcionalidad de las Zonas de Parqueadero Tarifado la Mariscal Sucre, del DMQ*. Pichincha: Universidad Central del Ecuador.

Lin, T. (2015). *Smart parking: Network, infrastructure and urban service. Networking and Internet Architecture (PHD Thesis)*. Recuperado de: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01249062v1/document>

Rosales, L. N. (2016). *Diseño e implementación de un Parqueo Inteligente Utilizando Arduino y un Basado en Internet de las Cosas (IoT)*. Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana.

Aguaguña, M. E. (2022). *Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario para Mejorar la Calidad de Vida de los Caseríos Chumaqui, Sigualo, Pamatug y Chambiato de la Parroquia García Moreno, Cantón Pelileo, Provincia de Tungurahua*. Ambato: Universiada Técnica Ambato.

Perkovic, T., Solié, P., Zargariasi, H., Coke, D., & Rodrigues, J. J. P. C. (2020). *Smart Parking Sensors: State of the Art and Performance Evaluation. Journal of Cleaner Production*, 262. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121181>

Perugachi I. (2014). *Estudio y Funcionalidad de las Zonas de Parqueadero Tarifado la Mariscal Sucre, del Distrito Metropolitano de Quito en la Provincia de Pichincha*. Pichincha: Universidad Central del Ecuador

Glosario

Parqueaderos universitarios

Un lugar designado para el estacionamiento de vehículos del campus UIDE.

Estacionamiento

Es el proceso de guardar un vehículo en un lugar designado durante un período de tiempo.

Optimizar

Es buscar la mejor manera de realizar una actividad para hacer más eficiente y efectivo.

Planificación de estacionamiento

El proceso de determinar la cantidad, ubicación, diseño y gestión de los parqueaderos necesarios para satisfacer la demanda actual y futura.

Demanda vehicular

La cantidad de vehículos que necesitan estacionamiento en un momento dado.

Demanda de estacionamiento

Cantidad de plazas de estacionamiento necesarias para satisfacer las necesidades de la comunidad universitaria determinada.

Oferta de estacionamiento

La cantidad de espacios de estacionamiento disponibles en un momento dado.

Batería

Es el estacionamiento perpendicular o en ángulo de 90 grados.

Estacionamiento

Espacio destinado al aparcamiento de vehículos.

TPDA

Tráfico promedio diario anual, es un estudio de volúmenes de tránsito relacionado con el movimiento de vehículos sobre puntos o secciones específicas dentro del sistema vial.

Universidad Internacional Del Ecuador

Institución de educación superior ubicada en Quito, Ecuador.

Comunidad universitaria

Estudiantes, docentes, personal administrativo y visitantes de la UIDE.

Infraestructura

Conjunto de elementos físicos que permiten el funcionamiento de una organización o actividad.

Eficiencia

Capacidad para lograr el mínimo uso de recursos.

Seguridad

Estado en que un individuo o comunidad está libre de peligro o riesgo.

Rediseño de parqueaderos

Se define como el proceso de implantación y funcionalidad de espacios para el aparcamiento de vehículos dentro del campus de la UIDE, considerando aspectos como la capacidad, la circulación, la seguridad, la accesibilidad y la sostenibilidad.

Anexos

Anexo tabulación de conteo manual vehicular

Tabla 35

Cuadro de conteo vehicular diario.

Ingreso vehicular UIDE matriz Quito								
Tabla N° 2								
Volumen Vehicular								
Fecha: 4-jun-2024								
Horas	Camiones	Buses	Autos/S	Taxis	Motos	Bicicletas	T. Veh.	%
6 a 7		28.00	90.00	6.00	8.00	4.00	136.00	15.25%
7 a 8		8.00	68.00	3.00	6.00		85.00	9.53%
8 a 9	1.00	28.00	70.00	6.00	9.00	2.00	116.00	13.00%
9 a 10		7.00	58.00	13.00	7.00	3.00	88.00	9.87%
10 a 11		15.00	20.00	15.00	16.00		66.00	7.40%
11 a 12		7.00	22.00	8.00	3.00		40.00	4.48%
12 a 13		9.00	41.00	5.00	9.00	1.00	65.00	7.29%
13 a 14		4.00	30.00	7.00	4.00		45.00	5.04%
14 a 15		2.00	18.00		1.00		21.00	2.35%
15 a 16		14.00	50.00	3.00	4.00	4.00	75.00	8.41%
16 a 17		3.00	14.00	4.00	3.00	2.00	26.00	2.91%
17 a 18		8.00	55.00	3.00	1.00	2.00	69.00	7.74%
18 a 19		3.00	25.00				28.00	3.14%
19 a 20		6.00	4.00				10.00	1.12%
20 a 21			2.00	1.00			3.00	0.34%
21 a 22			17.00		2.00		19.00	2.13%
Total:	1.00	142.00	584.00	74.00	73.00	18.00	892.00	100%

Nota. Se detalla tabulación de ingreso vehicular por tipo de vehículo.

Tabla 36*Cuadro de conteo vehicular diario.*

Salida vehicular UIDE matriz Quito								
Tabla N° 2								
Volumen Vehicular								
Fecha: 4-jun-2024								
Horas	Camiones	Buses	Autos/S	Taxis	Motos	Bicicletas	T. Veh.	%
6 a 7			4.00	3.00	1.00		8.00	0.90%
7 a 8		3.00	26.00	3.00	3.00		35.00	3.92%
8 a 9	1.00	19.00	38.00	1.00	1.00	2.00	62.00	6.95%
9 a 10		28.00	44.00	16.00	12.00		100.00	11.21%
10 a 11		40.00	65.00	3.00	3.00		111.00	12.44%
11 a 12		2.00	29.00	8.00	10.00		49.00	5.49%
12 a 13		7.00	55.00	3.00	2.00	3.00	70.00	7.85%
13 a 14		9.00	26.00	4.00	8.00		47.00	5.27%
14 a 15		2.00	23.00		1.00		26.00	2.91%
15 a 16		3.00	19.00	6.00	8.00	2.00	38.00	4.26%
16 a 17		4.00	27.00	12.00	13.00	5.00	61.00	6.84%
17 a 18		8.00	36.00	11.00	5.00		60.00	6.73%
18 a 19		6.00	44.00	3.00		6.00	59.00	6.61%
19 a 20		11.00	78.00		2.00		91.00	10.20%
20 a 21			19.00	1.00			20.00	2.24%
21 a 22			51.00		4.00		55.00	6.17%
Total:	1.00	142.00	584.00	74.00	73.00	18.00	892.00	100%

Nota: Se detalla tabulación de salida vehicular por tipo de vehículo.

Tabla 37*Cuadro de conteo vehicular diario.*

Ingreso vehicular UIDE matriz Quito								
Tabla N° 3								
Volumen Vehicular								
Fecha: 5-jun-2024								
Horas	Camiones	Buses	Autos/S	Taxis	Motos	Bicicletas	T. Veh.	%
6 a 7	1.00	44.00	269.00	8.00	12.00		334.00	17.97%
7 a 8		2.00	183.00	7.00	7.00		199.00	10.70%
8 a 9	2.00	46.00	229.00	8.00	14.00		299.00	16.08%
9 a 10	3.00	2.00	150.00	10.00	9.00	2.00	176.00	9.47%
10 a 11		7.00	144.00	3.00	7.00	3.00	164.00	8.82%
11 a 12	1.00	5.00	102.00	14.00	7.00	1.00	130.00	6.99%
12 a 13		8.00	46.00	11.00	9.00		74.00	3.98%
13 a 14		24.00	38.00	8.00	6.00		76.00	4.09%
14 a 15		6.00	19.00	3.00	1.00		29.00	1.56%
15 a 16		13.00	43.00	2.00	2.00		60.00	3.23%
16 a 17		9.00	94.00	4.00	6.00		113.00	6.08%
17 a 18		13.00	90.00	1.00	4.00		108.00	5.81%
18 a 19		4.00	50.00	2.00	4.00		60.00	3.23%
19 a 20		2.00	14.00		2.00		18.00	0.97%
20 a 21		1.00	4.00	1.00	1.00		7.00	0.38%
21 a 22		7.00	5.00				12.00	0.65%
Total:	7.00	193.00	1480.00	82.00	91.00	6.00	1859.00	100%

Nota. Se detalla tabulación de ingreso vehicular por tipo de vehículo.

Tabla 38*Cuadro de conteo vehicular diario.*

Salida vehicular UIDE matriz Quito								
Tabla N° 3								
Volumen Vehicular								
Fecha: 5-jun-2024								
Horas	Camiones	Buses	Autos/S	Taxis	Motos	Bicicletas	T. Veh.	%
6 a 7	1.00	30.00	57.00	3.00	2.00		93.00	5.01%
7 a 8		6.00	59.00	8.00	1.00		74.00	3.98%
8 a 9		14.00	61.00	5.00	1.00		81.00	4.36%
9 a 10	4.00	8.00	99.00	10.00	5.00	2.00	128.00	6.89%
10 a 11		10.00	150.00	4.00	11.00		175.00	9.42%
11 a 12	1.00	2.00	113.00	11.00	8.00		135.00	7.27%
12 a 13		6.00	97.00	10.00	9.00	4.00	126.00	6.78%
13 a 14		23.00	129.00	9.00	18.00		179.00	9.63%
14 a 15		8.00	74.00	1.00	7.00		90.00	4.84%
15 a 16		14.00	51.00	8.00	4.00		77.00	4.14%
16 a 17	1.00	20.00	157.00	6.00	6.00		190.00	10.23%
17 a 18		19.00	127.00	3.00	9.00		158.00	8.50%
18 a 19		13.00	111.00	1.00	2.00		127.00	6.84%
19 a 20		7.00	73.00	2.00	3.00		85.00	4.57%
20 a 21		2.00	53.00		5.00		60.00	3.23%
21 a 22		11.00	69.00				80.00	4.31%
Total:	7.00	193.00	1480.00	81.00	91.00	6.00	1858.00	100%

Nota. Se detalla tabulación de salida vehicular por tipo de vehículo.

Tabla 39*Cuadro de conteo vehicular diario.*

Ingreso vehicular UIDE matriz Quito								
Tabla N° 4								
Volumen Vehicular								
Fecha: 6-jun-2024								
Horas	Camiones	Buses	Autos/S	Taxis	Motos	Bicicletas	T. Veh.	%
6 a 7		26.00	112.00	3.00	8.00		149.00	16.63%
7 a 8		18.00	78.00	6.00	3.00	3.00	108.00	12.05%
8 a 9	2.00	14.00	44.00	6.00	6.00	1.00	73.00	8.15%
9 a 10	1.00	19.00	47.00	8.00	5.00		80.00	8.93%
10 a 11		21.00	38.00	9.00	2.00		70.00	7.81%
11 a 12	1.00	14.00	43.00	6.00	3.00		67.00	7.48%
12 a 13		9.00	31.00	5.00	6.00		51.00	5.69%
13 a 14		12.00	18.00	7.00	1.00		38.00	4.24%
14 a 15		2.00	11.00	10.00	3.00		26.00	2.90%
15 a 16		14.00	22.00	1.00	4.00		41.00	4.58%
16 a 17		6.00	40.00	3.00	2.00		51.00	5.69%
17 a 18		17.00	45.00	1.00	1.00		64.00	7.14%
18 a 19		8.00	24.00	3.00	1.00		36.00	4.02%
19 a 20		12.00	8.00		3.00		23.00	2.57%
20 a 21			3.00				3.00	0.33%
21 a 22			16.00				16.00	1.79%
Total:	4.00	192.00	580.00	68.00	48.00	4.00	896.00	100%

Nota. Tabulación de ingreso vehicular por tipo de vehículo.

Tabla 40*Cuadro de conteo vehicular diario.*

Salida vehicular UIDE matriz Quito								
Tabla N° 4								
Volumen Vehicular								
Fecha: 6-jun-2024								
Horas	Camiones	Buses	Autos/S	Taxis	Motos	Bicicletas	T. Veh.	%
6 a 7	1.00	15.00	65.00	3.00	4.00		88.00	9.82%
7 a 8		12.00	44.00	8.00	1.00		65.00	7.25%
8 a 9		9.00	39.00	5.00	3.00		56.00	6.25%
9 a 10	2.00	3.00	87.00	10.00	6.00		108.00	12.05%
10 a 11		8.00	53.00	4.00	2.00	4.00	71.00	7.92%
11 a 12	1.00	9.00	44.00	11.00	4.00		69.00	7.70%
12 a 13		18.00	25.00	10.00	3.00		56.00	6.25%
13 a 14		22.00	15.00	9.00	2.00		48.00	5.36%
14 a 15		8.00	19.00	1.00	7.00		35.00	3.91%
15 a 16		14.00	35.00	4.00	4.00		57.00	6.36%
16 a 17		20.00	60.00	2.00	2.00		84.00	9.38%
17 a 18		19.00	9.00	1.00	2.00		31.00	3.46%
18 a 19		13.00	36.00		1.00		50.00	5.58%
19 a 20		9.00	14.00		4.00		27.00	3.01%
20 a 21		2.00	12.00		3.00		17.00	1.90%
21 a 22		11.00	23.00				34.00	3.79%
Total:	4.00	192.00	580.00	68.00	48.00	4.00	896.00	100%

Nota. Se detalla tabulación de salida vehicular por tipo de vehículo.

Tabla 41*Cuadro de conteo vehicular diario.*

Ingreso vehicular UIDE matriz Quito								
Tabla N° 5								
Volumen Vehicular								
Fecha: 7-jun-2024								
Horas	Camiones	Buses	Autos/S	Taxis	Motos	Bicicletas	T. Veh.	%
6 a 7		21.00	56.00	6.00	7.00		90.00	9.35%
7 a 8		16.00	47.00	2.00	2.00		67.00	6.96%
8 a 9		12.00	53.00	3.00	5.00		73.00	7.58%
9 a 10		17.00	45.00	5.00	1.00		68.00	7.06%
10 a 11		12.00	25.00	8.00	6.00		51.00	5.30%
11 a 12		11.00	46.00	3.00	3.00	3.00	66.00	6.85%
12 a 13	1.00	15.00	61.00	2.00	2.00		81.00	8.41%
13 a 14		6.00	39.00	6.00	5.00		56.00	5.82%
14 a 15		3.00	28.00	2.00	2.00		35.00	3.63%
15 a 16		8.00	25.00	3.00	6.00		42.00	4.36%
16 a 17		19.00	38.00	1.00	4.00		62.00	6.44%
17 a 18		17.00	40.00	5.00	6.00		68.00	7.06%
18 a 19		19.00	51.00	5.00	6.00		81.00	8.41%
19 a 20		18.00	36.00	4.00	7.00		65.00	6.75%
20 a 21		3.00	41.00	1.00	2.00		47.00	4.88%
21 a 22			7.00	3.00	1.00		11.00	1.14%
Total:	1.00	197.00	638.00	59.00	65.00	3.00	963.00	100%

Nota. Se detalla tabulación de ingreso vehicular por tipo de vehículo.

Tabla 42*Cuadro de conteo vehicular diario.*

Salida vehicular UIDE matriz Quito								
Tabla N° 5								
Volumen Vehicular								
Fecha: 7-jun-2024								
Horas	Camiones	Buses	Autos/S	Taxis	Motos	Bicicletas	T. Veh.	%
6 a 7		1.00	2.00	1.00	1.00		5.00	0.52%
7 a 8		8.00	12.00	5.00	1.00		26.00	2.70%
8 a 9		17.00	63.00	5.00	6.00		91.00	9.45%
9 a 10		31.00	97.00	5.00	7.00		140.00	14.54%
10 a 11		11.00	65.00	6.00	2.00		84.00	8.72%
11 a 12		10.00	34.00	9.00	6.00		59.00	6.13%
12 a 13	1.00	13.00	47.00	2.00	2.00	3.00	68.00	7.06%
13 a 14		22.00	41.00	6.00	5.00		74.00	7.68%
14 a 15		4.00	21.00	5.00	4.00		34.00	3.53%
15 a 16		8.00	22.00	3.00	4.00		37.00	3.84%
16 a 17		9.00	21.00	2.00	5.00		37.00	3.84%
17 a 18		24.00	61.00	8.00	7.00		100.00	10.38%
18 a 19		12.00	48.00	2.00	4.00		66.00	6.85%
19 a 20		12.00	61.00		6.00		79.00	8.20%
20 a 21		3.00	10.00		5.00		18.00	1.87%
21 a 22		12.00	33.00				45.00	4.67%
Total:	1.00	197.00	638.00	59.00	65.00	3.00	963.00	100%

Nota. Se detalla tabulación de salida vehicular por tipo de vehículo.

Anexo conteos manuales

Anexo encuesta universitaria

Anexo levantamiento planimétrico

Anexo rediseño de parqueaderos

Anexo conteos manuales

CONTEO MANUAL DE INGRESO VEHICULAR UIDE MATRIZ QUITO

Aforado por:		Saéz Jayro y Alba Franklin			Subdisciplina:	Relevamiento de información	
Fecha:	3-junio-2024	Estado del tiempo:	Mañana: Despejado	Tarde: Despejado	Noche: Nublado	Reporte N°:	1
Horario	Camiones	Buses Escolares	Autos/Suv's/Cam	Taxis/Uber	Motos	Bicicletas	Total Vehiculos
							
6 a 7		□□□□□□□□□□	□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□ □□□□	□	□		155
7 a 8		□	□□□□□□□□□□ □□□□	□□	□□		75
8 a 9		□□□□□□□□□□ 	□□□□□□□□□□ □	□□	□□□		119
9 a 10	┌	□	□□□□□□□□□□ □□□	□□□	□	┌	85
10 a 11		□□	□□□□	□□□□	□□□	□	57
11 a 12		□	□□□	□□□	□□		41
12 a 13		□	□□□□□□□□	□	□		44
13 a 14		□□□	□□□□□□□□□□ □	□	┌		68

CONTEO MANUAL DE SALIDA VEHICULAR UIDE MATRIZ QUITO

Aforado por:		Sáez Jayro y Alba Franklin.			Subdisciplina:		Relevamiento de información	
Fecha:	3-junio-2024	Estado del tiempo:	Mañana: Soleado	Tarde: Despejado	Noche: Despejado	Reporte N°:	1	
Horario	Camiones	Buses Escolares	Autos/Suv's/Cam	Taxis/Uber	Motos	Bicicletas	Total Vehiculos	
								
6 a 7			☑	∩	1		9	
7 a 8	1	☑☑∩	☑☑☑☑1	☑∩	☑∩		48	
8 a 9		☑☑☑☑☑	☑☑∩	☑	☑∩		49	
9 a 10	1	☑☑☑1	☑☑☑☑☑☑☑☑ ☑∩	☑☑☑	☑∩	∩	90	
10 a 11		∩	☑☑☑☑☑☑∩	☑☑1	☑∩	1	55	
11 a 12	∩	☑☑☑	☑☑☑☑☑☑☑☑ ☑∩	☑☑	☑∩	∩	83	
12 a 13		☑☑☑1	☑☑☑☑☑☑☑☑	☑1	☑		66	
13 a 14	1	☑☑☑	☑☑☑☑☑☑∩	☑:	∩		56	

CONTEO MANUAL DE INGRESO VEHICULAR UIDE MATRIZ QUITO

Aforado por:		Saéz Jayro y Alba Franklin				Subdisciplina:	Relevamiento de información	
Fecha:	4-junio-2024	Estado del tiempo:	Mañana: Sombrio	Tarde: Despejado	Noche: Despejado	Reporte N°:	2	
Horario	Camiones	Buses Escolares	Autos/Suv's/Cam	Taxis/Uber	Motos	Bicicletas	Total Vehiculos	
								
6 a 7		□□□□□□	□□□□□□□□□□ □□□□□□□□	□1	□□	□	136	
7 a 8		□□	□□□□□□□□□□ □□□□□	□	□1		85	
8 a 9	1	□□□□□□	□□□□□□□□□□ □□□□□	□1	□□	□	116	
9 a 10		□□	□□□□□□□□□□ □□□	□□□	□□	□	88	
10 a 11		□□□	□□□□	□□□	□□□1		66	
11 a 12		□□	□□□□□	□□	□		40	
12 a 13		□□	□□□□□□□□1	□	□□	1	65	
13 a 14		□	□□□□□□	□□	□		45	

CONTEO MANUAL DE INGRESO VEHICULAR UIDE MATRIZ QUITO

Aforado por:		Saéz Jayro y Alba Franklin			Subdisciplina:		Relevamiento de información	
Fecha:	4-junio-2024	Estado del tiempo;	Mañana: Sombrio	Tarde: Despejado	Noche: Despejado	Reporte N°:	2	
Horario	Camiones	Buses Escolares	Autos/Suv's/Cam	Taxis/Uber	Motos	Bicicletas	Total Vehiculos	
								
14 a 15		┌	▣▣▣▣		1		21	
15 a 16		▣▣▣	▣▣▣▣▣▣▣▣ ▣	▣	▣	▣	75	
16 a 17		▣	▣▣▣	▣	▣	▣	26	
17 a 18		▣▣	▣▣▣▣▣▣▣▣▣ ▣▣	▣	1	┌	69	
18 a 19		▣	▣▣▣▣▣				28	
19 a 20		▣	▣				10	
20 a 21			┌	1			3	
21 a 22			▣▣▣┌		┌		19	
Total:							892	

CONTEO MANUAL DE SALIDA VEHICULAR UIDE MATRIZ QUITO

Aforado por:		Sáez Jayro y Alba Franklin			Subdisciplina:		Relevamiento de información	
Fecha:	4-junio-2024	Estado del tiempo:	Mañana: Sombrío	Tarde: Despejado	Noche: Despejado	Reporte N°:	2	
Horario	Camiones	Buses Escolares	Autos/Suv's/Cam	Taxis/Uber	Motos	Bicicletas	Total Vehiculos	
								
6 a 7			□	□	1		8	
7 a 8		□	□□□□□□□	□	□		35	
8 a 9	1	□□□□	□□□□□□□□□	1	1	□	62	
9 a 10		□□□□□□□	□□□□□□□□□□	□□□□	□□□		100	
10 a 11		□□□□□□□□□	□□□□□□□□□□ □□□□	□	□		111	
11 a 12		□	□□□□□□□	□□	□□		49	
12 a 13		□□	□□□□□□□□□□ □□	□	□	□	70	
13 a 14		□□	□□□□□□□	□	□□		47	

CONTEO MANUAL DE SALIDA VEHICULAR UIDE MATRIZ QUITO

Aforado por:		Sáez Juyro y Alba Franklin			Subdisciplina:	Relevamiento de información	
Fecha:	4-junio-2024	Estado del tiempo:	Mañana: Sombrio	Tarde: Despejado	Noche: Despejado	Reporte N°:	2
Horario	Camiones	Buses Escolares	Autos/Suv's/Cam	Taxis/Uber	Motos	Bicicletas	Total Vehiculos
							
14 a 15		┌	▣▣▣▣▣		1		26
15 a 16		▣	▣▣▣▣	▣1	▣▣	┌	38
16 a 17		▣	▣▣▣▣▣┌	▣▣┌	▣▣▣	▣	61
17 a 18		▣▣	▣▣▣▣▣▣▣1	▣▣1	▣		60
18 a 19		▣1	▣▣▣▣▣▣	▣		▣1	59
19 a 20		▣▣1	▣▣▣▣▣▣▣▣▣ ▣▣▣▣▣▣▣		┌		91
20 a 21			▣▣▣▣	1			20
21 a 22			▣▣▣▣▣▣▣▣▣▣ ▣1		▣		55
Total:							892

CONTEO MANUAL DE INGRESO VEHICULAR UIDE MATRIZ QUITO

Aforado por:		Sáez Jayro y Alba Franklin			Subdisciplina:	Relevamiento de información	
Fecha:	6-junio-2024	Estado del tiempo:	Mañana: soleado	Tarde: soleado	Noche: nublado	Reporte N°:	4
Horario	Camiones	Buses Escolares	Autos/Suv's/Cam	Taxis/Uber	Motos	Bicicletas	Total Vehiculos
							
6 a 7		□□□□□	□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□ □□□□□	□	□□		149
7 a 8		□□□□	□□□□□□□□□□ □□□□□□□	□	□	□	108
8 a 9	□	□□□	□□□□□□□□□□	□	□	□	73
9 a 10	□	□□□□	□□□□□□□□□□ □	□□	□		80
10 a 11		□□□□□	□□□□□□□□□□	□□	□		70
11 a 12	□	□□□	□□□□□□□□□□	□	□		67
12 a 13		□□	□□□□□□□	□	□		51
13 a 14		□□□	□□□□	□□	□		38

CONTEO MANUAL DE INGRESO VEHICULAR UIDE MATRIZ QUITO

Aforado por:		Saiez Jayro y Alba Franklin			Subdisciplina:	Relevamiento de informacion	
Fecha:	6- junio -2024	Estado del tiempo:	Mañana: Soleado	Tarde: Soleado	Noche: Nublado	Reporte N°:	4
Horario	Camiones	Buses Escolares	Autos/Suv's/Cam	Taxis/Uber	Motos	Bicicletas	Total Vehiculos
							
14 a 15		┌	□□□	□□	□		26
15 a 16		□□□	□□□□┌	┌	□		41
16 a 17		□┌	□□□□□□□□	□	┌		51
17 a 18		□□□┌	□□□□□□□□	┌	┌		64
18 a 19		□□	□□□□	□	┌		36
19 a 20		□□┌	□□		□		23
20 a 21			□				3
21 a 22			□□□┌				16
Total:							896

CONTEO MANUAL DE SALIDA VEHICULAR UIDE MATRIZ QUITO

Aforado por:		Sáez Jayro y Alba Franklin			Subdisciplina:	Relevamiento de información	
Fecha:	6-junio-2024	Estado del tiempo;	Mañana: Soleado	Tarde: Soleado	Noche: Nublado	Reporte N°:	4
Horario	Camiones	Buses Escolares	Autos/Suv's/Cam	Taxis/Uber	Motos	Bicicletas	Total Vehiculos
							
14 a 15		□□	□□□□	1	□□		35
15 a 16		□□□	□□□□□□□□	□	□		57
16 a 17		□□□□	□□□□□□□□ □□□□	□	□		84
17 a 18		□□□□	□□	1	□		31
18 a 19		□□□	□□□□□□□□		1		50
19 a 20		□□	□□□		□		27
20 a 21		□	□□□		□		17
21 a 22		□□□	□□□□□				34
Total:							896

CONTEO MANUAL DE INGRESO VEHICULAR UIDE MATRIZ QUITO

Aforado por:		Sáez Jayro y Alba Franklin			Subdisciplina:	Relevamiento de información	
Fecha:	7 - junio - 2024	Estado del tiempo:	Mañana: Despejado	Tarde: Despejado	Noche: Despejado	Reporte N°:	5
Horario	Camiones	Buses Escolares	Autos/Suv's/Cam	Taxis/Uber	Motos	Bicicletas	Total Vehiculos
							
6 a 7		□□□□	□□□□□□□□□□ □□	□	□		90
7 a 8		□□□	□□□□□□□□□□ □	□	□		67
8 a 9		□□□	□□□□□□□□□□ □□	□	□		73
9 a 10		□□□□	□□□□□□□□□□	□	□		68
10 a 11		□□□	□□□□□	□□	□□		51
11 a 12		□□	□□□□□□□□□□ □	□	□		66
12 a 13	1	□□□	□□□□□□□□□□ □□□	□	□		81
13 a 14		□	□□□□□□□□	□	□		56

CONTEO MANUAL DE INGRESO VEHICULAR UIDE MATRIZ QUITO

Aforado por:		Saéz Jayro y Alba Franklin			Subdisciplina:		Relevamiento de información	
Fecha:	7 - junio - 2024	Estado del tiempo:	Mañana: Despejado	Tarde: Despejado	Noche: Despejado	Reporte N°:	5	
Horario	Camiones	Buses Escolares	Autos/Suv's/Cam	Taxis/Uber	Motos	Bicicletas	Total Vehiculos	
								
14 a 15		∩	□□□□□∩	∩	∩		35	
15 a 16		□∩	□□□□□	□	□∩		42	
16 a 17		□□□□	□□□□□□□∩	∩	□		62	
17 a 18		□□□∩	□□□□□□□∩	∩	□∩		68	
18 a 19		□□□□	□□□□□□□□ □□∩	∩	∩		81	
19 a 20		□□□∩	□□□□□□□∩	□	□∩		65	
20 a 21		∩	□□□□□□□□∩	∩	∩		47	
21 a 22			□∩	∩	∩		11	
Total:							963	

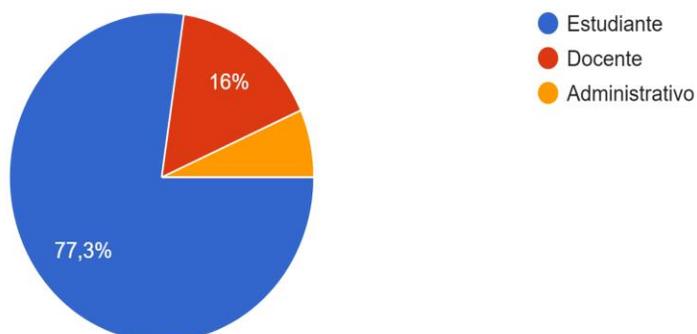
CONTEO MANUAL DE SALIDA VEHICULAR UIDE MATRIZ QUITO

Aforado por:		Saéz Jayro y Alba Franklin			Subdisciplina:	Relevamiento de información					
Fecha:	7-junio-2024	Estado del tiempo:		Mañana:	Despejado	Tarde:	Despejado	Noche:	Despejado	Reporte N°:	5
Horario	Camiones	Buses Escolares	Autos/Suv's/Cam	Taxis/Uber	Motos	Bicicletas	Total Vehiculos				
											
6 a 7			┌				5				
7 a 8		on	oo┌	o			26				
8 a 9		ooor	oooooroo ooor	o	oi		91				
9 a 10		ooooroi	ooooooooo ooooooooo or	o	or		140				
10 a 11		ooi	ooooooooo ooo	o	┌		84				
11 a 12		oo	oooooooo	oo	oi		59				
12 a 13		oon	ooooooooo ┌	┌	┌	n	68				
13 a 14		ooor	oooooooooi	oi	o		74				

Anexo encuesta universitaria

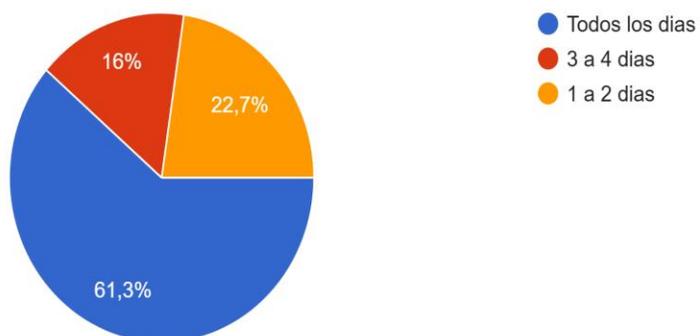
A qué área pertenece de la comunidad universitaria?

75 respuestas



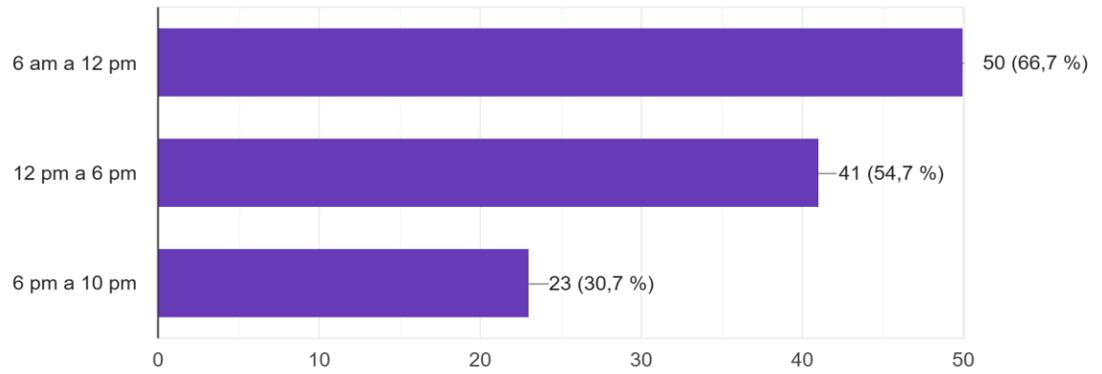
Con que frecuencia utiliza su vehículo para llegar a la UIDE?

75 respuestas



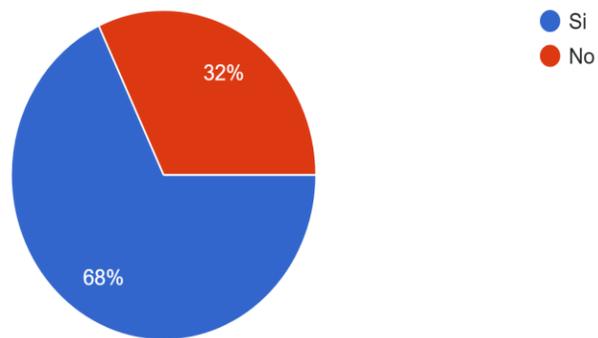
En qué jornada realiza sus actividades?

75 respuestas



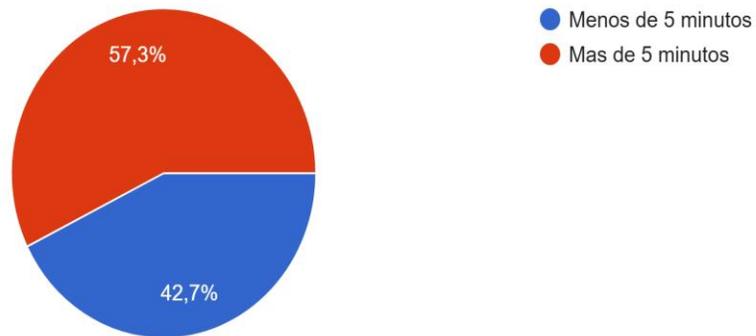
Ha tenido dificultades para encontrar estacionamiento en el campus?

75 respuestas



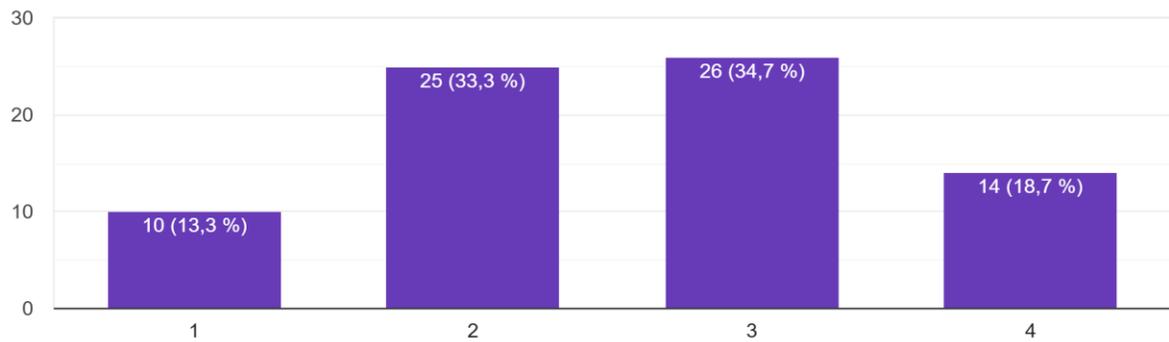
Que tiempo tardó para encontrar un estacionamiento?

75 respuestas



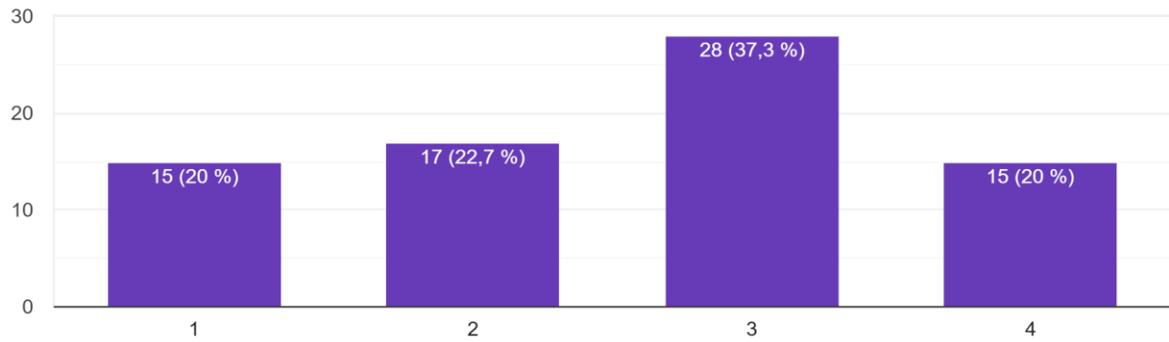
Cómo califica la disponibilidad de estacionamientos en la UIDE?

75 respuestas



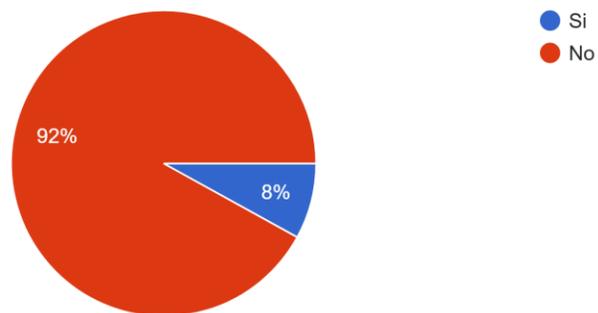
Cómo califica la calidad de estacionamiento (señalización e iluminación)?

75 respuestas



En alguna ocasión ha sido víctima de robo o hurto de sus pertenencias mientras se encontraba estacionado en la UIDE?

75 respuestas



1. Cuál considera usted que es el principal problema de movilidad que enfrenta Quito?



Omitidas: 0 Respondieron: 25

	Falta de transporte	16%	4
	Calidad de transporte	20%	5
	Falta de educación Vial	20%	5
	La inseguridad	32%	8
	Mal estado de vías	4%	1

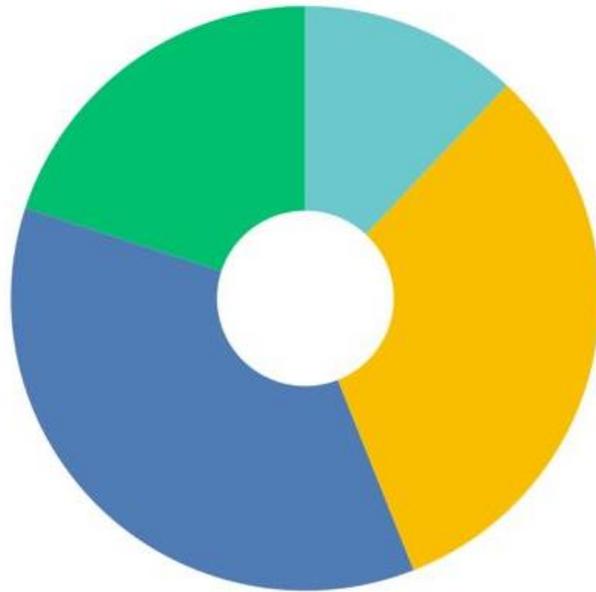
2. Cómo podría mejorar la Movilidad en Quito



Omitidas: 0 Respondieron: 25

	Más unidades de transporte	32%	8
	Trasporte de mejor calidad	20%	5
	Reducir en número de autos	4%	1
	Mejorar la educación vial	44%	11

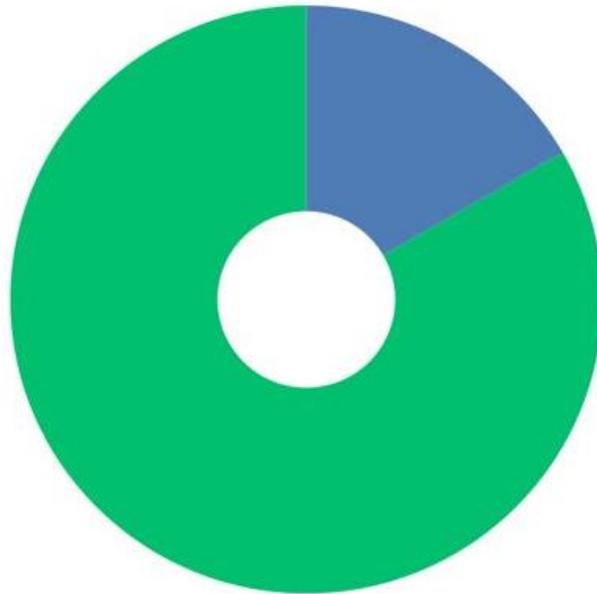
3. Cuánto tiempo se demora usted trasladarse de su casa a su lugar de trabajo



Omitidas: 0 Respondieron: 25

Menos de 30 min	20%	5
Entre 31 y 60 min	36%	9
Entre 61 y 90 min	32%	8
Más de 120 min	12%	3

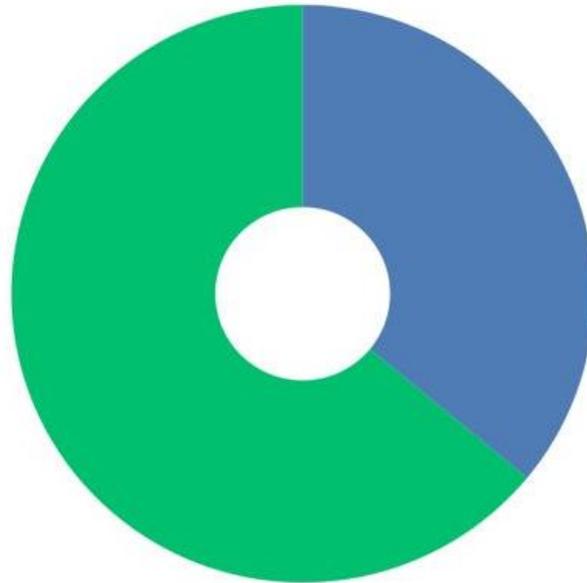
4. Considera que el tiempo que usa para trasladarse de un lugar a otro es mucho ?



Omitidas: 1 Respondieron: 24

	Es mucho	83%	20
	Normal	17%	4

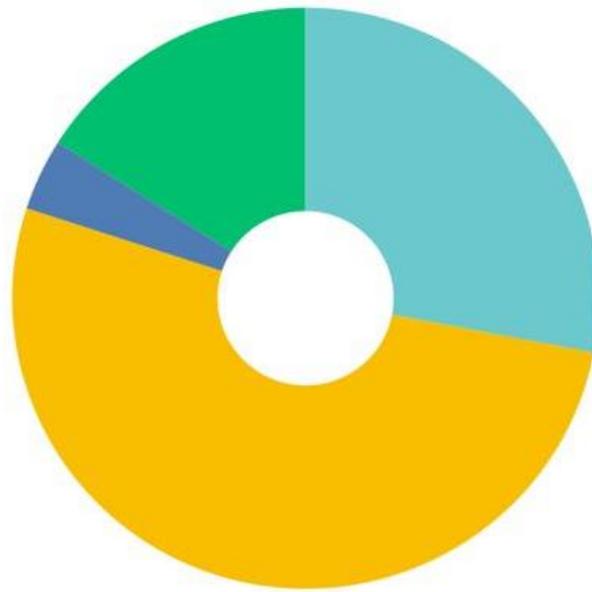
5. Que tiempo tardó para encontrar un estacionamiento?



Omitidas: 0 Respondieron: 25

	Menos de 5 min	64%	16
	Más de 5min	36%	9

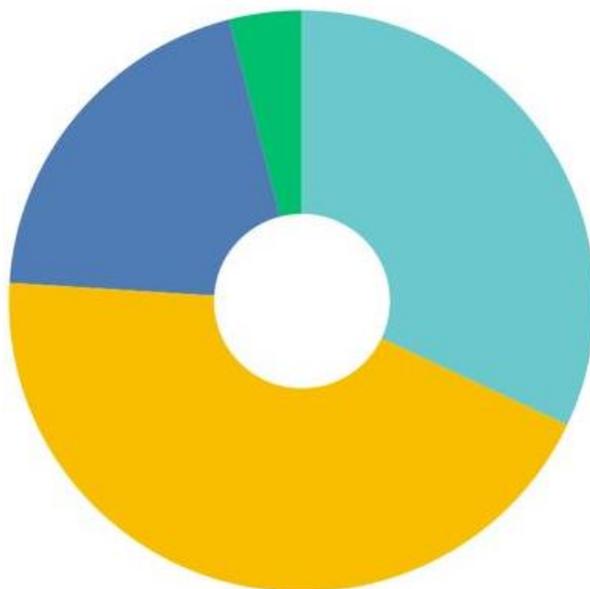
6. Cómo califica la disponibilidad de estacionamientos de la UIDE?



Omitidas: 0 Respondieron: 25

	Excelente	16%	4
	Muy buena	4%	1
	Buena	52%	13
	Regular	28%	7

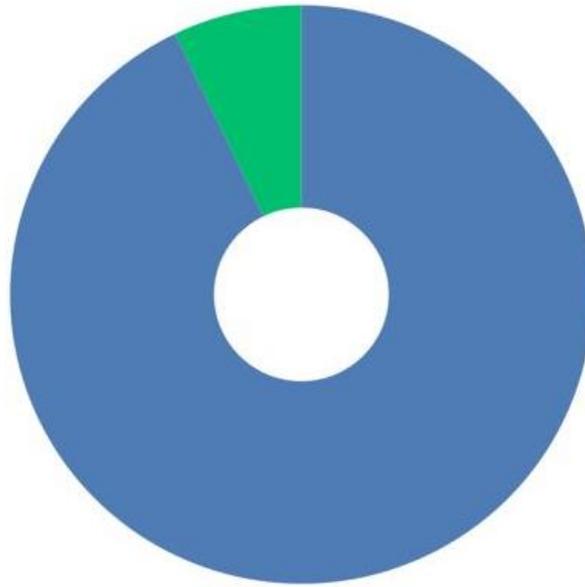
7. Cómo califica la calidad de estacionamiento (señalización e iluminación)?



Omitidas: 0 Respondieron: 25

	Excelente	4%	1
	Muy bueno	20%	5
	Bueno	44%	11
	Regular	32%	8

8. En alguna ocasión ha sido víctima de robo o hurto de sus pertenencias mientras se encontraba estacionado en la UIDE?



Omitidas: 11 Respondieron: 14

	Si	7%	1
	No	93%	13

Anexo levantamiento planimétrico



1 ESCUELA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ

2 FACULTAD DE GASTRONOMIA



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS TÉCNICAS
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

REVISOR

DIRECTOR

PROYECTO:
 REDISEÑO DE LA IMPLANTACIÓN Y FUNCIONALIDAD DE LOS
 PARQUEADEROS DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR.

CONTIENE:
 ORTOFOTOS PARQUEADEROS DE LA UIDE

NOTAS GENERALES:
 1) TODAS LAS DIMENSIONES Y COORDENADAS ESTAN EN METROS Y PREVALECE A LA ESCALA
 2) SE DEBERA VERIFICAR EN CAMPO LAS DIMENSIONES AQUI EXPUESTAS

OBSERVACIONES

DIBUJO:

ESCALA:

FRANKLIN ALBA

1 : 300

JAMIL SAEZ

FECHA:

ENERO 2025

ARCHIVO:

UIDE PARQUEADEROS.dwg

No DE HOJA:

1 de 3



3 FACULTAD DE MEDICINA

4 SALON AUDITORIO MARCELO FERNANDEZ

1 ESCUELA DE MECANICA AUTOMOTRIZ

2 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS TÉCNICAS
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

 REVISOR

 DIRECTOR

PROYECTO:
 REDISEÑO DE LA IMPLANTACIÓN Y FUNCIONALIDAD DE LOS
 PARQUEADEROS DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR.

CONTIENE:
 ORTOFOTOS PARQUEADEROS DE LA UIDE

NOTAS GENERALES:
 1) TODAS LAS DIMENSIONES Y COORDENADAS ESTAN EN METROS Y PREVALECN A LA ESCALA
 2) SE DEBERA VERIFICAR EN CAMPO LAS DIMENSIONES AQUI EXPUESTAS

OBSERVACIONES

DIBUJO:

ESCALA:
 1 : 500

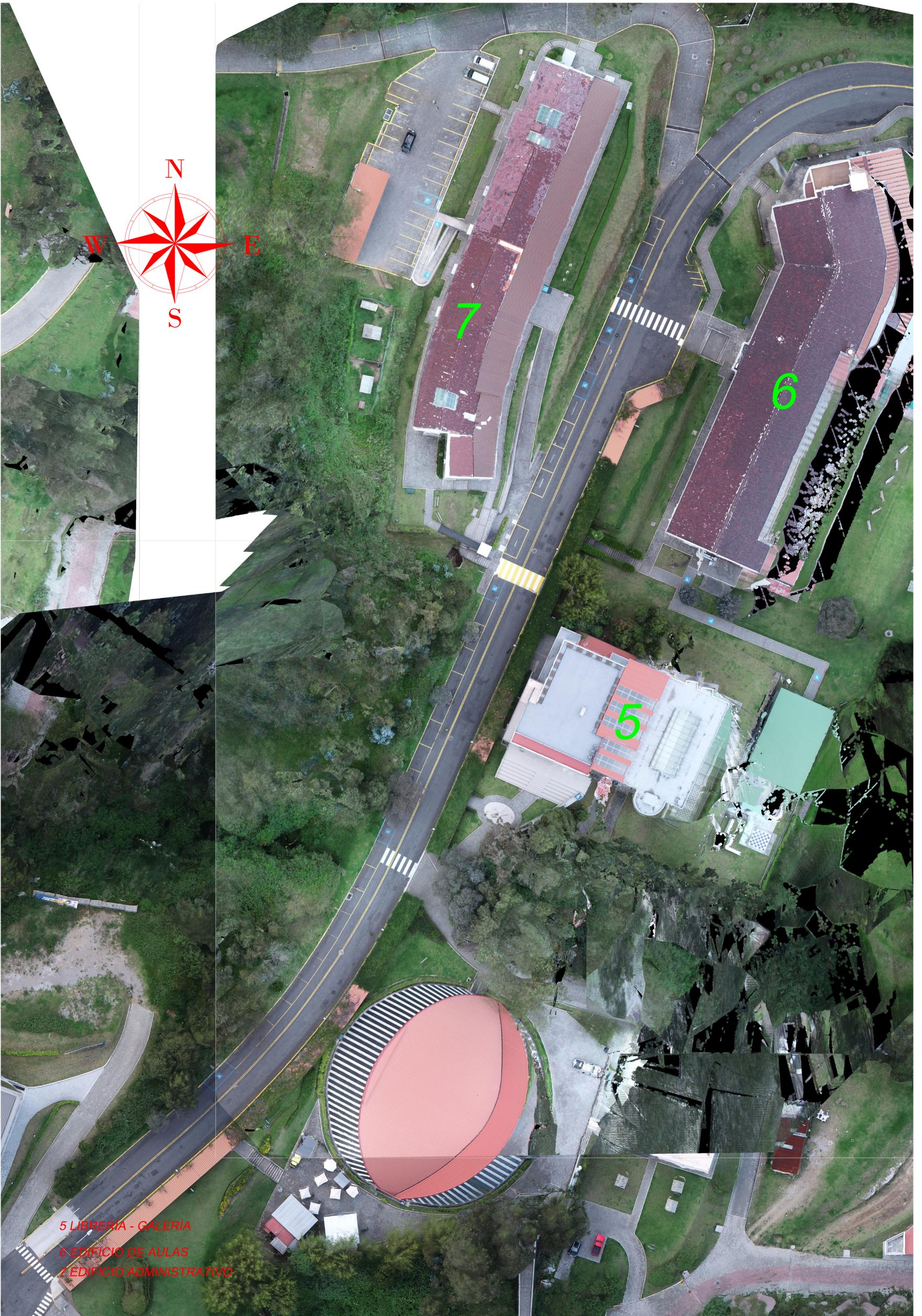
FRANKLIN ALBA

FECHA:
 ENERO 2025

JAMIL SAEZ

ARCHIVO:
 UIDE PARQUEADEROS.dwg

No DE HOJA:
 2 de 3



5 LIBRERIA - GALERIA
 6 EDIFICIO DE AULAS
 7 EDIFICIO ADMINISTRATIVO



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS TÉCNICAS
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

 REVISOR

 DIRECTOR

PROYECTO:
 REDISEÑO DE LA IMPLANTACIÓN Y FUNCIONALIDAD DE LOS
 PARQUEADEROS DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR.

CONTIENE:
 ORTOFOTOS PARQUEADEROS DE LA UIDE

NOTAS GENERALES:
 1) TODAS LAS DIMENSIONES Y COORDENADAS ESTAN EN METROS Y PREVALECN A LA ESCALA
 2) SE DEBERA VERIFICAR EN CAMPO LAS DIMENSIONES AQUI EXPUESTAS

OBSERVACIONES

DIBUJO:

ESCALA:
 1 : 300

FRANKLIN ALBA

FECHA:
 ENERO 2025

JAMIL SAEZ

ARCHIVO:
 UIDE PARQUEADEROS.dwg

No DE HOJA:
 3 de 3

Anexo rediseño de parqueaderos



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS TÉCNICAS
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

REVISOR _____ DIRECTOR _____

PROYECTO:
 REDISEÑO DE LA IMPLANTACIÓN Y FUNCIONALIDAD DE LOS
 PARQUEADEROS DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR.

CONTIENE:
 IMPLANTACION DE PARQUEADEROS DE LA UIDE
 ESCUELA DE MECANICA AUTOMOTRIZ
 FACULTAD DE GASTRONOMIA

NOTAS GENERALES:
 1) TODAS LAS DIMENSIONES Y COORDENADAS ESTAN EN METROS Y PREVALECE A LA ESCALA
 2) SE DEBERA VERIFICAR EN CAMPO LAS DIMENSIONES AQUI EXPUESTAS

OBSERVACIONES	DIBUJO:
	FRANKLIN ALBA
	JAMIL SAEZ

ESCALA:	1 : 300
FECHA:	ENERO 2025
ARCHIVO:	UIDE PARQUEADEROS 2.dwg
No DE HOJA:	1 de 4



SIMBOLOGÍA

- Pantalla de guiado
- Sensor de Piso Geomagnético
- Unidad de Control

3 FACULTAD DE MEDICINA

4 SALON AUDITORIO MARCELO FERNÁNDEZ

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS TÉCNICAS
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

REVISOR

DIRECTOR

PROYECTO:
 REDISEÑO DE LA IMPLANTACIÓN Y FUNCIONALIDAD DE LOS
 PARQUEADEROS DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR.

CONTIENE:
 IMPLANTACION DE PARQUEADEROS DE LA UIDE
 FACULTAD DE MEDICINA
 EDIFICIO DE AULAS

NOTAS GENERALES:
 1) TODAS LAS DIMENSIONES Y COORDENADAS ESTAN EN METROS Y PREVALECN A LA ESCALA
 2) SE DEBERA VERIFICAR EN CAMPO LAS DIMENSIONES AQUI EXPUESTAS

OBSERVACIONES

DIBUJO:

ESCALA:

FRANKLIN ALBA

1 : 500

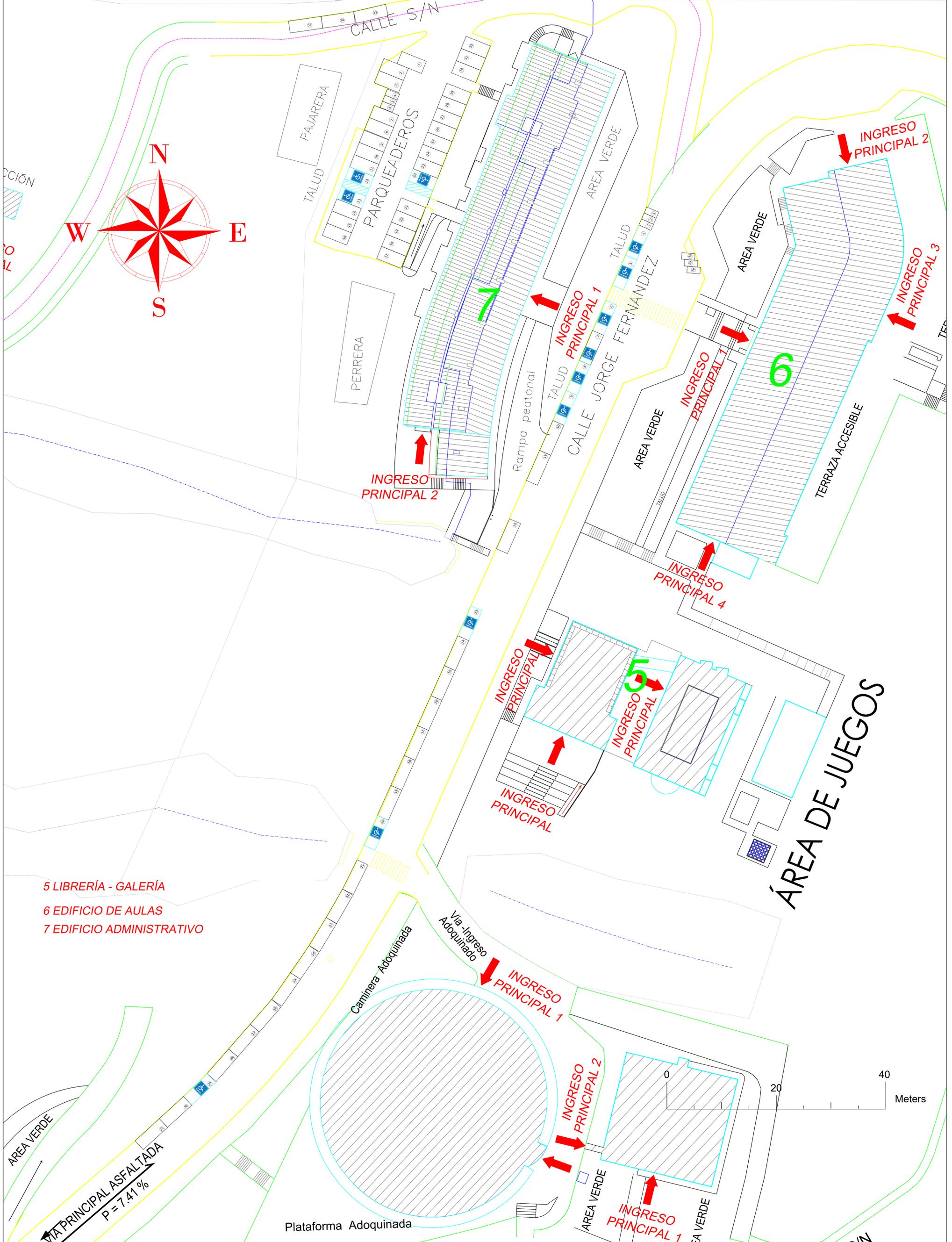
JAMIL SAEZ

ENERO 2025

ARCHIVO:
 UIDE PARQUEADEROS 2.dwg

No DE HOJA:
 2 de 4





5 LIBRERÍA - GALERÍA
 6 EDIFICIO DE AULAS
 7 EDIFICIO ADMINISTRATIVO



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS TÉCNICAS
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

REVISOR _____ DIRECTOR _____

PROYECTO:
 REDISEÑO DE LA IMPLANTACIÓN Y FUNCIONALIDAD DE LOS PARQUEADEROS DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR.

CONTIENE:
 IMPLANTACION DE PARQUEADEROS DE LA UIDE EDIFICIO ADMINISTRATIVO

NOTAS GENERALES:
 1) TODAS LAS DIMENSIONES Y COORDENADAS ESTAN EN METROS Y PREVALECE A LA ESCALA
 2) SE DEBERA VERIFICAR EN CAMPO LAS DIMENSIONES AQUI EXPUESTAS

OBSERVACIONES

DIBUJO:
 FRANKLIN ALBA
 JAMIL SAEZ

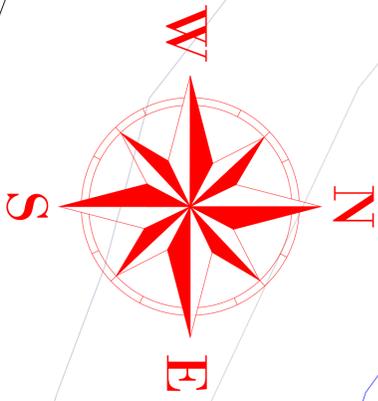
ESCALA:
 1 : 300

FECHA:
 ENERO 2025

ARCHIVO:
 UIDE PARQUEADEROS 2.dwg

No DE HOJA:
 3 de 4

ORDE SUPERIOR DE QUEBRADA



ESPACIOS DEPORTIVOS

8

INGRESO PRINCIPAL 2

INGRESO PRINCIPAL 1

CABALLERIZAS

PARQUEADEROS

CALLE JORGE FERNANDEZ



8 ÁREAS DEPORTIVAS - RECREATIVAS



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS TÉCNICAS
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

REVISOR

DIRECTOR

PROYECTO:
REDISEÑO DE LA IMPLANTACIÓN Y FUNCIONALIDAD DE LOS
PARQUEADEROS DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR.

CONTIENE:
IMPLANTACION DE PARQUEADEROS DE LA UIDE
CABALLERIZAS

NOTAS GENERALES:
1) TODAS LAS DIMENSIONES Y COORDENADAS ESTAN EN METROS Y PREVALEGEN A LA ESCALA
2) SE DEBERA VERIFICAR EN CAMPO LAS DIMENSIONES AQUI EXPUESTAS

OBSERVACIONES

DIBUJO:

FRANKLIN ALBA

JAMIL SAEZ

ESCALA:
1 : 300

FECHA:
ENERO 2025

ARCHIVO:
UIDE PARQUEADEROS 2.dwg

No DE HOJA:
4 de 4