



Soluciones para el problema de Estacionamientos en el campus Rodrigo Facio, Instalaciones Deportivas y Ciudad de la Investigación de la Universidad de Costa Rica



Informe Final - Agosto 2005



Elaborado por:
Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible
Escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica
Para la Vicerrectoría de Administración

Elaborado por:
Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible



Para:
Oficina de Servicios Generales



Créditos:

Dirección del Proyecto

Dr. Rosendo Pujol Mesalles

Coordinación del Proyecto

Ing. Silvia Valentinuzzi

Ing. Rolando Arias

Informe Final: Procesamiento de Información

Ing. Silvia Valentinuzzi

Informe Final: Interpretación y Análisis de Información

Dr. Rosendo Pujol Mesalles

Ing. Silvia Valentinuzzi

Asistentes

Mike Camacho Fonseca

Eduardo Fernández Fonseca

Nadieshda Flores

Pablo García Bonilla

David Núñez Morales

Pablo Molina Cordero

Roy Méndez Castro

Eduardo Pérez Molina

Índice General

Capítulo 1. Evaluación de la situación de los estacionamientos de la U.C.R. con datos nuevos.....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	1
1.2.1 Vehículos estacionados dentro del campus	2
1.2.1.1 Análisis del periodo de vacaciones	2
1.2.1.2 Análisis del periodo lectivo.....	2
1.2.1.3 Análisis de los promedios	8
1.2.1.3.1 Periodo de vacaciones.....	8
1.2.1.3.2 Periodo lectivo	8
1.2.2 Flujo de ingreso y salida al campus.....	9
1.2.2.1 Usuarios CON marchamo.....	9
1.2.2.2 Situación de los usuarios SIN marchamo	17
1.2.3 Análisis de permanencia	21
1.2.3.1 Usuarios CON marchamo.....	21
1.2.3.1.1 Permanencia diaria	21
1.2.3.1.2 Permanencia semanal	24
1.2.3.2 Usuarios SIN marchamo.....	27
1.2.3.2.1 Información del 2005	27
1.2.3.2.2 Información del 2003	29
1.3 CONTEXTO ACTUAL DEL SISTEMA DE ESTACIONAMIENTOS DENTRO DEL CAMPUS	32
1.4 CONCLUSIONES GENERALES	33
1.5 RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS	35
Capítulo 2. Análisis de la posibilidad de abrir nuevos accesos	36
2.1 PROBLEMAS IDENTIFICADOS EN LOS ACCESOS EXISTENTES.....	36
2.1.1 Análisis de la información disponible.....	36
2.1.1.1 Flujos de entrada y salida de usuarios CON marchamo	36
2.1.1.1.1 Acceso por Derecho	36
2.1.1.1.2 Acceso por Ingeniería.....	37
2.1.2 Problemática específica detectada.....	39
2.1.3 Consideraciones a tomar en cuenta en los nuevos accesos	40
2.2 EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES ACCESOS	41
2.3 ANÁLISIS DE LOS INGRESOS PROPUESTOS.....	45
2.3.1 Entradas por FUNDEVI y Arquitectura	45
2.3.1.1 Puerta de Arquitectura.....	46
2.3.1.1.1 Justificación de la operación en las horas mencionadas	46
2.3.1.1.2 Consideraciones físicas para la habilitación.....	49
2.3.1.2 Puerta de FUNDEVI	50
2.3.1.2.1 Justificación de la operación en las horas mencionadas	51
2.3.1.2.2 Consideraciones físicas para la habilitación.....	51
2.3.2 Entradas por Letras, Computación y Farmacia.....	54
2.3.2.1 Puerta de Letras	55
2.3.2.2 Puerta de Computación	55
2.3.2.3 Puerta de Farmacia	55
2.4 CONSIDERACIONES RESPECTO A LA PRUEBA A REALIZAR EN LOS NUEVOS ACCESOS ...	56
2.5 BENEFICIOS DE HABILITAR LOS NUEVOS ACCESOS	57

Capítulo 3. Análisis de la demanda y oferta en la Ciudad de la Investigación y en Instalaciones Deportivas..... 58

3.1 CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN (FINCA 2)	58
3.1.1 Centros de investigación existentes	58
3.1.2 Estacionamientos existentes	61
3.1.3 Demandas de los Proyectos planeados para la Finca 2	64
3.1.3.1 Análisis por área útil	64
3.1.3.2 Análisis del área según su uso específico	66
3.1.4 Propuesta de la Comisión de Foresta	68
3.2 INSTALACIONES DEPORTIVAS (FINCA 3)	71
3.2.1 Demanda actual.....	71
3.2.2 Estacionamientos existentes	73
3.2.3 Proyectos planeados para la Finca 3	74
3.3 ANÁLISIS DE ÁREA DE CONSTRUCCIÓN VERSUS ESPACIO DESTINADO A ESTACIONAMIENTO	75
3.3.1 Campus Principal.....	75
3.3.2 Ciudad de la Investigación	78
ANEXO 3.1 FICHAS DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y SIMILARES EN LA FINCA 2 Y 3.....	82

Capítulo 4. Guía para diseñar nuevos estacionamientos en Instalaciones Deportivas y la Ciudad de la Investigación..... 89

4.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE DISEÑO.....	89
4.1.1 Legislación.....	89
4.1.1.1 Reglamento de Construcciones.....	89
4.1.1.2 Plan Regulador de Montes de Oca.....	89
4.1.2 Normas de diseño	91
4.2 PROBLEMAS DETECTADOS EN ESTACIONAMIENTOS DE LA CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	94
4.2.1 Estacionamiento principal.....	94
4.2.1.1 Recomendaciones para mejorar el estacionamiento principal	95
4.2.2 PROPUESTA DE MEJORA EN LA CONECTIVIDAD PEATONAL.....	98
4.3 BAHÍAS PARA ESTACIONAMIENTO DE AUTOBUSES.....	99
4.3.1 Especificaciones técnicas para construcción de estacionamientos	99
4.3.2 Recomendaciones para construcción de estacionamiento de buses.....	102
4.4 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE BUSES UNIVERSITARIOS.....	104
4.4.1 Descripción del sistema	104
4.4.2 Observaciones respecto a la operación del sistema.....	105
4.5 RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO DE ESTACIONAMIENTOS	107
ANEXO 4.1	111

Capítulo 5. Programa de operación en tiempo real	112
5.1 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA	112
5.1.1 Descripción general.....	112
5.1.2 Características	112
5.1.3 Lenguaje de programación.....	112
5.1.4 Sistemas involucrados	112
5.1.5 Necesidades del sistema	113
5.2 VISTA PRELIMINAR	114
5.2.1 Selección de entrada o estacionamiento.....	114
5.2.2 Totales recolectados	114
5.2.3 Historial de la última media hora	115
5.2.4 Historial del día	115
5.2.5 Información de estado.....	115
5.3 LINEAMIENTOS GENERALES PARA OPERAR CON EL PROGRAMA EN TIEMPO REAL	115
5.3.1 Información básica generada	115
5.3.2 Inclusión de los usuarios SIN marchamo.....	115
5.3.3 Propuesta de uso de cámaras.....	116
5.4 OPERACIÓN DEL SISTEMA.....	117
Capítulo 6. Propuestas específicas para operar el sistema de estacionamientos de la U.C.R.....	120
6.1 NUEVO ENFOQUE DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DE ESTACIONAMIENTOS	120
6.1.1 Derechos de ingreso	120
6.1.2 Protocolo de operación	125
6.1.2.1 Simulación del protocolo.....	127
6.2 NECESIDADES TECNOLÓGICAS PARA LA APLICACIÓN DE LAS POLÍTICAS SUGERIDAS...	131
6.2.1 Cálculo de tiempos de permanencia	131
6.2.2 Disponibilidad de espacios dentro del campus	131
Capítulo 7. Análisis Económico de la construcción de nuevos Estacionamientos .	133
.....	133
7.1 COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONAMIENTOS.....	134
7.1.1 Estacionamiento Externo	134
7.1.2 Edificio de Estacionamientos.....	135
7.1.3 Estacionamientos subterráneos	135
7.2 COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	136
7.3 DEMANDA PARA EL ESTACIONAMIENTO	136