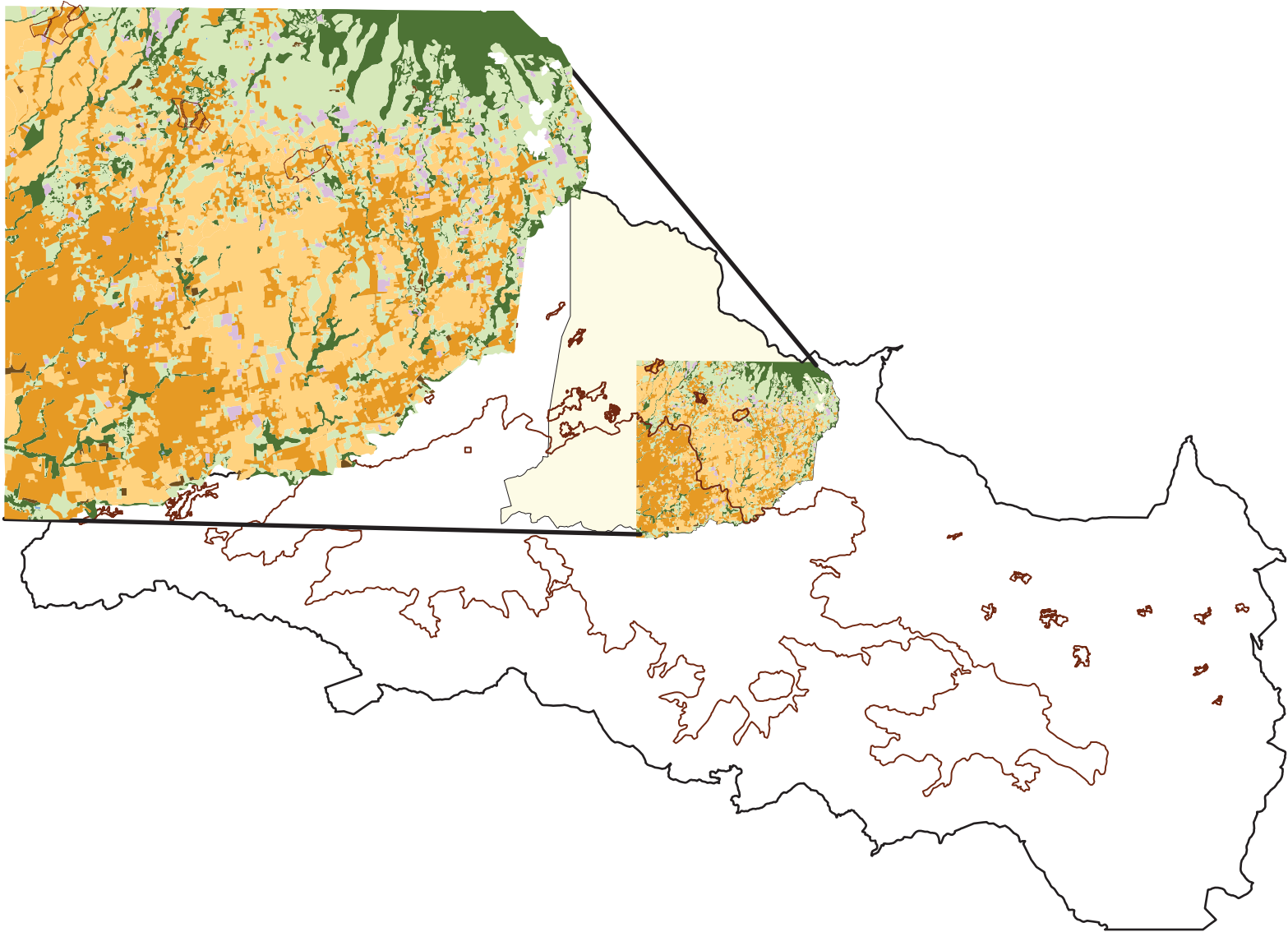
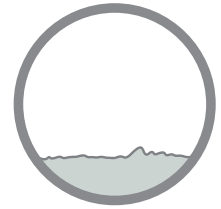
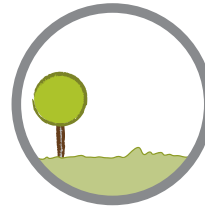
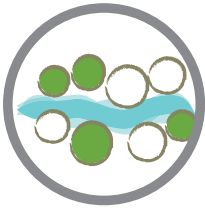
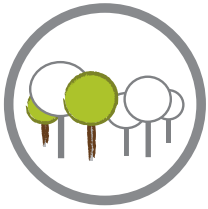


# Restricciones a la urbanización y valores del suelo en el Gran Área Metropolitana: El caso del Norte de Heredia

Proyecto A9604



Septiembre 2011



**Restricciones a la urbanización y valores del suelo en la Gran Área Metropolitana:  
El caso del Norte de Heredia  
Proyecto A9604**

**Dirección y edición:** Rosendo Pujol Mesalles [rosendo.pujol@ucr.ac.cr](mailto:rosendo.pujol@ucr.ac.cr)

**Coordinación:** Eduardo Pérez Molina

**Equipo de trabajo:**

Eduardo Pérez Molina:

[eperez@produs.ucr.ac.cr](mailto:eperez@produs.ucr.ac.cr)

Leonardo Sánchez Hernández:

[lsanchez@produs.ucr.ac.cr](mailto:lsanchez@produs.ucr.ac.cr)

Luis Zamora González:

[lzamora@produs.ucr.ac.cr](mailto:lzamora@produs.ucr.ac.cr)

**Procesamiento de información:**

David Alfaro

Francisco Álvarez

Gabriel Corrales

Leyla Hoppe

Juan Rafael Sánchez

Railly Solano

Natalia Zúñiga

Favor citar como:

Pérez, E., Pujol, R., Sánchez, L. & Zamora, L. (2011). *Restricciones a la urbanización y valores del suelo en la Gran Área Metropolitana. El caso del Norte de Heredia* (Proyecto A9604). San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica, Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible

## Restricciones a la urbanización y valores del suelo en la Gran Área Metropolitana: El caso del Norte de Heredia

Proyecto A9604

### Tabla de contenidos

<b>Sección 1. Desarrollo urbano y proceso de urbanización en el norte de Heredia..</b>	<b>11</b>
1.1. Antecedentes .....	11
1.2. El crecimiento urbano de Heredia en el contexto regional.....	14
1.3. Concentración de actividades urbanas en la GAM: tendencias y patrones .....	16
1.4. Expansión residencial en la Gran Área Metropolitana y Heredia .....	24
1.5. Patrones de uso del suelo en el norte de Heredia, 2008 .....	28
1.6. Cambio de uso del suelo urbano, 1989-2008.....	31
1.7. Análisis preliminar de determinantes de la urbanización en el norte de Heredia.....	36
<b>Sección 2. Valores del suelo en el norte de Heredia .....</b>	<b>41</b>
2.1. El valor del suelo en una ciudad monocéntrica .....	41
2.2. Patrones de valores del suelo en el norte de Heredia: metodología de estimación ....	42
2.3. Patrones de valores del suelo en el norte de Heredia: análisis .....	43
2.4. Determinantes del valor del suelo en el norte de Heredia: la plusvalía del proceso de urbanización .....	47
<b>Sección 3. Descripción socioeconómica del norte de Heredia .....</b>	<b>51</b>
3.1. Aspectos generales de la población en la zona de estudio .....	51
3.2. Perfil demográfico del área de estudio .....	54
3.3. Efectos del cambio en la estructura de edades .....	57
3.4. Crecimiento de la población al 2030.....	59
3.5. Perfil educativo de la zona de estudio .....	59
3.6. Niveles de Ingresos y Necesidades Básicas Insatisfechas .....	64
3.7. Características de las personas empleadas en la zona de estudio.....	69
3.8. Presencia de norteamericanos y europeos en la zona de estudio .....	71
<b>Sección 4. Costo de transporte y accesibilidad en Heredia .....</b>	<b>73</b>
4.1. Sistema de carreteras y desarrollo urbano: una relación endógena .....	73
4.2. El sistema vial en el norte de Heredia .....	74
4.3. Hacia un índice de costos de transporte: insumos para su elaboración .....	77
4.4. Análisis espacial en la construcción de un índice de accesibilidad .....	78
4.5. Accesibilidad en congestión y accesibilidad en flujo libre: análisis de patrones espaciales resultantes.....	85
<b>Sección 5. Tamaño de las propiedades en la zona de estudio.....</b>	<b>91</b>
5.1. Tamaño de lotes en la zona de estudio.....	91
5.2. Tamaño de lotes en cantones y distritos de la zona de estudio .....	93
<b>Sección 6. Regulaciones territoriales en el norte de Heredia.....</b>	<b>119</b>
6.1. La regulación y el desarrollo urbano.....	119
6.2. Regulaciones urbanas en la zona de estudio.....	122
El plan regional de la GAM.....	122
Planes reguladores en la zona de estudio .....	128
<b>Sección 7. Aguas subterráneas: el recurso hídrico en la zona de estudio .....</b>	<b>137</b>
7.1. Descripción del recurso.....	137
Zona A. Acuíferos de potencial alto .....	140
Zona B. Acuíferos de potencial medio .....	140
Zonas C. Acuíferos de potencial bajo .....	141

7.2.	Recarga .....	141
7.3.	Calidad del agua .....	142
7.4.	Importancia de la zona como abastecedor de agua. Uso actual .....	145
7.5.	Nitrato y nitrito .....	147
	Fuentes .....	147
	Presencia en el agua .....	147
	Efectos sobre la salud .....	148
<b>Sección 8. Variaciones del valor del suelo en el límite de crecimiento urbano del norte de Heredia: diferenciales espaciales y temporales, 1987-2008 .....</b>		<b>157</b>
8.1.	Marco conceptual .....	157
8.2.	Estrategia metodológica.....	160
	Modelación del valor del suelo y el impacto del límite de crecimiento .....	160
	Fuente de datos .....	162
	Instrumentos econométricos y estadísticos .....	164
8.3.	Resultados y discusión .....	169
	Modelo de precios hedónicos base .....	169
	Tendencias de los valores del suelo .....	172
	El impacto del límite de crecimiento .....	175
	El impacto del límite de crecimiento bajo una suposición de endogeneidad .....	178
8.4.	Conclusiones.....	180
8.5.	Anexo .....	182
<b>Sección 9. Reflexiones finales.....</b>		<b>193</b>
<b>Sección 10. Referencias bibliográficas.....</b>		<b>199</b>

## Índice de cuadros

Sección 1. Desarrollo urbano y proceso de urbanización en el norte de Heredia.....	3
<b>Cuadro 1.</b> Crecimiento del área urbana en cinco poblaciones de Heredia, 1962-1979.....	13
<b>Cuadro 2.</b> Cantidad de viviendas urbanas en la región metropolitana de San José.....	14
<b>Cuadro 3.</b> Cantidad de clientes del sector eléctrico residencial: viviendas con acceso a electricidad .....	15
<b>Cuadro 4.</b> Uso del suelo en 1998 para áreas urbanizadas entre 1998 y 2008 .....	39
Sección 2. Valores del suelo en el norte de Heredia .....	41
<b>Cuadro 1.</b> Cantidad de registros geolocalizados en la base de datos de hipotecas .....	42
<b>Cuadro 2.</b> Diferencia entre valor del suelo promedio (EEUU\$/m <sup>2</sup> de 2008) de zonas urbanas y zonas rurales, 1998 y 2007 .....	47
<b>Cuadro 3.</b> Determinantes del valor del suelo (EEUU\$/m <sup>2</sup> de 2008) en Heredia, 2008 .....	49
<b>Cuadro 4.</b> Estadísticas descriptivas de variables utilizadas en el modelo de regresión .....	49
Sección 3. Descripción socioeconómica del norte de Heredia .....	51
<b>Cuadro 1.</b> Tasas de crecimiento anual intercensales en la zona de estudio 1963-2000 .....	52
<b>Cuadro 2.</b> Nivel educativo en el área de estudio, 2000.....	60
<b>Cuadro 3.</b> Nivel educativo en el área de estudio, 2000.....	62
<b>Cuadro 4.</b> Analfabetismo en la zona de estudio, 2000.....	63
<b>Cuadro 5.</b> Cantidad de escuelas y estudiantes matriculados según tipo, 2009 .....	63
<b>Cuadro 6.</b> Cantidad de colegios y estudiantes matriculados según tipo, 2009 .....	64
<b>Cuadro 7.</b> Distribución porcentual de los empleados por actividad económica .....	70
Sección 5. Tamaño de las propiedades en la zona de estudio.....	91
<b>Cuadro 1.</b> Zona de Estudio: Área de lote según percentil (m <sup>2</sup> ) y cantón .....	93
<b>Cuadro 2.</b> Cantón y distritos de Heredia dentro de la GAM: Área de lote en m <sup>2</sup> .....	93
<b>Cuadro 3.</b> Cantón y distritos de Santo Domingo: Área de lote en m <sup>2</sup> .....	95

<b>Cuadro 4.</b> Distritos del cantón de San Rafael: Área de lote en m2 .....	100
<b>Cuadro 5.</b> Distritos del cantón de San Isidro: Área de lote en m2 .....	101
<b>Cuadro 6.</b> Distritos Barva: Área de lote en m2 .....	103
Sección 7. Aguas subterráneas: el recurso hídrico en la zona de estudio .....	137
<b>Cuadro 1.</b> Usos del suelo (2005, 2008) en unidades acuíferas de zona de estudio .....	138
<b>Cuadro 2.</b> Usos del suelo (2005, 2008) según la clasificación de la zona por potencial acuífero .....	141
<b>Cuadro 3.</b> Valores promedio de concentraciones de nitrato en pozos y nacientes abastecidos por los acuíferos Barva y Colima .....	144
<b>Cuadro 4.</b> Número más probable de coliformes fecales (NMPF) en 58 muestras del área de estudio .....	145
<b>Cuadro 5.</b> Concesiones de agua de pozos de MINAET en área de estudio .....	146
<b>Cuadro 6.</b> Concesiones de agua de nacimientos de MINAET en área de estudio .....	146
<b>Cuadro 7.</b> Registros de agua de pozos de SENARA en área de estudio .....	146
Sección 8. Variaciones del valor del suelo en el límite de crecimiento urbano del norte de Heredia: diferenciales espaciales y temporales, 1987-2008 .....	157
<b>Cuadro 1.</b> Coeficientes de regresión de variables seleccionadas para modelos finales .....	171
<b>Cuadro 2.</b> Coeficientes de regresión de modelos logit que definen el propensity score. Variable dependiente: 1 si registro está fuera del límite de crecimiento urbano .....	178
<b>Cuadro 3.</b> Impacto del límite de crecimiento urbano sobre los valores del suelo. Resultados de <i>propensity score matching</i> .....	179

## Índice de figuras

Sección 1. Desarrollo urbano y proceso de urbanización en el norte de Heredia.....	3
<b>Figura 1.</b> Cocientes de localización de área construida por actividad para distritos de la Gran Área Metropolitana, 2001-2008 .....	19
<b>Figura 2.</b> Cocientes de localización de área construida por actividad para distritos de la Gran Área Metropolitana, 1993-2008 .....	20
<b>Figura 3.</b> Ejemplos de usos urbanos .....	28
<b>Figura 4.</b> Ejemplos de usos agropecuarios .....	29
<b>Figura 5.</b> Ejemplos de sistemas naturales.....	29
<b>Figura 6.</b> Ejemplos de otros usos .....	30
<b>Figura 7.</b> Representación esquemática de perfil del uso del suelo en el norte de Heredia ....	30
<b>Figura 8.</b> Porcentaje de crecimiento urbano según proximidad al sistema de vías y pendiente del terreno .....	36
Sección 2. Valores del suelo en el norte de Heredia .....	41
<b>Figura 1.</b> Valor del suelo promedio por distrito en la zona de estudio vs. tiempo de viaje en flujo libre a San José.....	44
Sección 3. Descripción socioeconómica del norte de Heredia .....	51
<b>Figura 1.</b> Población proyectada (miles) al 2011 en los cantones del área de estudio .....	52
<b>Figura 2.</b> Crecimiento Natural población en la zona de estudio 1975-2010 .....	53
<b>Figura 3.</b> Perfiles de población por grupos de edad, distritos de la zona de estudio .....	55
<b>Figura 4.</b> Estructura de la población por grupos quinquenales de edad y sexo 2000-2030 ...	57
<b>Figura 5.</b> Proyecciones de población al 2030.....	59
<b>Figura 6.</b> Perfil educativo de la zona de estudio, 2000 .....	61
<b>Figura 7.</b> Distribución porcentual de los hogares de la zona de estudio por estrato socioeconómico según distrito.....	67
<b>Figura 8.</b> Porcentaje de viviendas con al menos una NBI según distrito de la zona de Estudio .....	69
<b>Figura 9.</b> Distribución porcentual de los empleados por tipo de actividad.....	71

<b>Figura 10.</b> Porcentaje de norteamericanos y europeos respecto al total de otras nacionalidades según distrito de la zona de estudio.....	72
Sección 4. Costo de transporte y accesibilidad en Heredia.....	73
<b>Figura 1.</b> Ejemplo de aplicación del algoritmo para determinar costos de transporte acumulado suponiendo costos unitarios .....	81
<b>Figura 2.</b> Esquema de estimación de accesibilidad en zona de estudio .....	82
<b>Figura 3.</b> Proceso de estimación de coberturas de accesibilidad.....	83
Sección 5. Tamaño de las propiedades en la zona de estudio.....	91
<b>Figura 1.</b> Zona de Estudio: Área de lote según percentil (m <sup>2</sup> ).....	91
<b>Figura 2.</b> Zona de Estudio: Área de lote según percentil (m <sup>2</sup> ) y cantón.....	92
<b>Figura 3.</b> Cantón y distritos de Heredia dentro de la GAM: Área de lote en m <sup>2</sup> .....	94
<b>Figura 4.</b> Heredia: Área de lote acumulada en m <sup>2</sup> ( versus tamaño de lote) .....	94
<b>Figura 5.</b> Heredia: Área de lote acumulada en m <sup>2</sup> (versus cantidad de lotes).....	95
<b>Figura 6.</b> Cantón y distritos de Santo Domingo: Área de lote en m <sup>2</sup> .....	96
<b>Figura 7.</b> Santo Domingo: Área de lote acumulada en m <sup>2</sup> (versus tamaño de lote).....	96
<b>Figura 8.</b> Santo Domingo: Área de lote acumulada en m <sup>2</sup> (versus cantidad de lotes) .....	97
<b>Figura 9.</b> Cantón de San Pablo: Área de lote en m <sup>2</sup> .....	97
<b>Figura 10.</b> San Pablo: Área de lote acumulada en m <sup>2</sup> ( versus tamaño de lote) .....	98
<b>Figura 11.</b> San Pablo: Área de lote acumulada en m <sup>2</sup> (versus cantidad de lotes) .....	98
<b>Figura 12.</b> Distritos del cantón de San Rafael: Área de lote en m <sup>2</sup> .....	99
<b>Figura 13.</b> San Rafael: Área de lote acumulada en m <sup>2</sup> ( versus tamaño de lote) .....	99
<b>Figura 14.</b> San Rafael: Área de lote acumulada en m <sup>2</sup> (versus cantidad de lotes).....	100
<b>Figura 15.</b> Distritos del cantón de San Isidro: Área de lote en m <sup>2</sup> .....	101
<b>Figura 16.</b> San Isidro: Área de lote acumulada en m <sup>2</sup> ( versus tamaño de lote).....	102
<b>Figura 17.</b> San Rafael: Área de lote acumulada en m <sup>2</sup> (versus cantidad de lotes).....	102
<b>Figura 18.</b> Distritos Barva: Área de lote en m <sup>2</sup> .....	103
<b>Figura 19.</b> Barva: Área de lote acumulada en m <sup>2</sup> ( versus tamaño de lote).....	104
<b>Figura 20.</b> Barva: Área de lote acumulada en m <sup>2</sup> (versus cantidad de lotes) .....	104
Sección 7. Aguas subterráneas: el recurso hídrico en la zona de estudio .....	137
<b>Figura 1.</b> Sección transversal idealizada de la Cuenca del Río Virilla mostrando los diferentes acuíferos .....	137
Sección 8. Variaciones del valor del suelo en el límite de crecimiento urbano del norte de Heredia: diferenciales espaciales y temporales, 1987-2008 .....	157
<b>Figura 1.</b> Variaciones del valor del suelo en el límite de crecimiento urbano del norte de Heredia: diferenciales espaciales y temporales, 1987-2008 .....	158
<b>Figura 2.</b> El efecto hipotético del límite de crecimiento urbano sobre el gradiente de precios ... ..	159
<b>Figura 3.</b> El efecto esperado del límite de crecimiento sobre el gradiente de precios en la zona de estudio. Descripción teórica de situación actual .....	164
<b>Figura 4.</b> Base de datos geolocalizada para modelación del valor del suelo .....	172
<b>Figura 5.</b> Coeficientes de regresión de variables dicotómicas que representan cada año. Modelo de regresión 1 estimado con base en ecuación [1] y base de datos 1987-2009 .....	172
<b>Figura 6.</b> Coeficiente de valor del suelo por año vs. mediana del ingreso por hogar.....	173
<b>Índice de mapas</b>	
Sección 1. Desarrollo urbano y proceso de urbanización en el norte de Heredia.....	3
<b>Mapa 1.</b> Cocientes de localización de área construida por actividad para distritos de la Gran Área Metropolitana, 2001-2008 .....	21
<b>Mapa 2.</b> Cocientes de localización de área construida por actividad para distritos de la Gran Área Metropolitana, 1993-2000 .....	22



<b>Mapa 3.</b> Cocientes de localización de área construida residencial por tipo de residencia para distritos de la Gran Área Metropolitana, 2001-2008.....	25
<b>Mapa 4.</b> Cocientes de localización de área construida residencial por tipo de residencia para distritos de la Gran Área Metropolitana, 1993-2000.....	26
<b>Mapa 5.</b> Uso del suelo en el norte de Heredia, 2008 .....	33
<b>Mapa 6.</b> Cambio de uso del suelo en el norte de Heredia, 1989-2008.....	37
Sección 2. Valores del suelo en el norte de Heredia .....	41
<b>Mapa 1.</b> Valores del suelo en el norte de Heredia, 2007 .....	45
Sección 4. Costo de transporte y accesibilidad en Heredia.....	73
<b>Mapa 1.</b> Red vial y conectividad en la zona de estudio.....	75
<b>Mapa 2.</b> Pendientes promedio en tramos de la red vial nacional en la zona de estudio.....	79
<b>Mapa 3.</b> Accesibilidad al sistema de transportes en el área metropolitana de Heredia. Estimación B: Flujo libre.....	87
<b>Mapa 4.</b> Accesibilidad al sistema de transportes en el área metropolitana de Heredia. Estimación A: Hora pico.....	89
Sección 5. Tamaño de las propiedades en la zona de estudio.....	91
<b>Mapa 1.</b> Áreas de lote según catastro en el cantón de Heredia .....	105
<b>Mapa 2.</b> Área de lote en los distritos del cantón de Heredia.....	107
<b>Mapa 3.</b> Áreas de ñpte según catastro en el cantón San Pablo de Heredia .....	108
<b>Mapa 4.</b> Área de lote en los distritos del cantón Santo Domingo de Heredia.....	109
<b>Mapa 5.</b> Áreas de lote según catastro en el cantón San Rafael de Heredia .....	111
<b>Mapa 6.</b> Áreas de lote según catastro en el cantón San Isidro de Heredia.....	113
<b>Mapa 7.</b> Áreas de lote según catastro en el cantón Barva de Heredia.....	115
<b>Mapa 8.</b> Área de lote en los distritos del cantón Barva de Heredia .....	117
Sección 6. Regulaciones territoriales en el norte de Heredia .....	119
<b>Mapa 1.</b> Altura máxima en la zona de estudio.....	131
<b>Mapa 2.</b> Porcentaje de cobertura máximo en la zona de estudio .....	133
<b>Mapa 3.</b> Coeficientes de edificabilidad en la zona de estudio.....	135
Sección 7. Aguas subterráneas: el recurso hídrico en la zona de estudio .....	137
<b>Mapa 1.</b> Área de estudio del presente trabajo.....	140
<b>Mapa 2.</b> Hidrogeología en el norte de Heredia.....	149
<b>Mapa 3.</b> Recarga en el norte de Heredia.....	150
<b>Mapa 4.</b> Vulnerabilidad en el norte de Heredia .....	151
<b>Mapa 5.</b> Valores promedio de concentraciones de nitrato en pozos y nacientes abastecidos por los acuíferos Barva y Colima .....	153
<b>Mapa 6.</b> Conseciones de agua del MINAET y pozos de SENARA en área de estudio .....	155