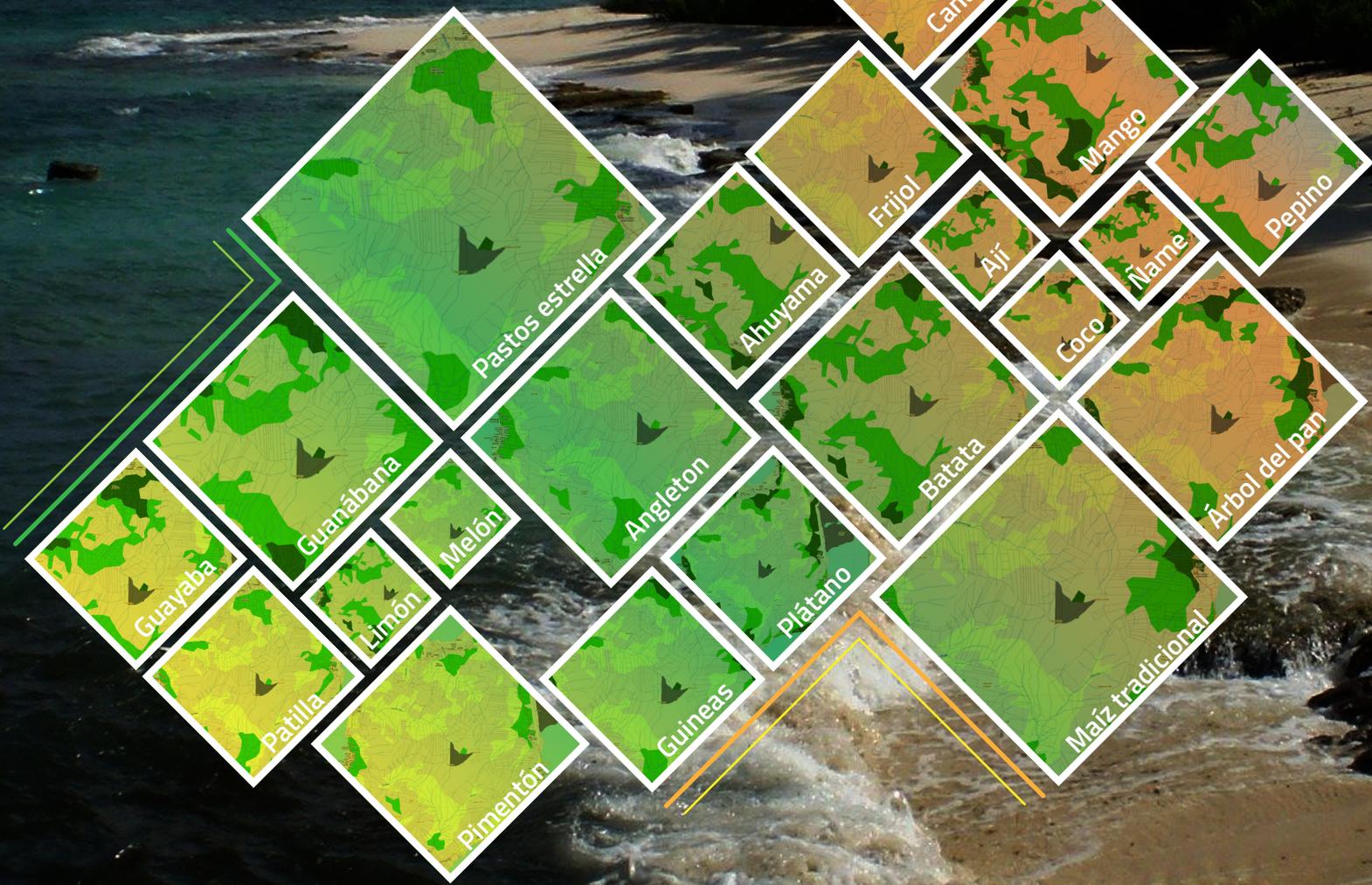


# Evaluación de tierras **Providencia y Santa Catalina**





Iván Duque Márquez  
**Presidente de la República de Colombia**

**Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)**

Rodolfo Enrique Zea Navarro  
**Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural**

Juan Gonzalo Botero Botero  
**Viceministro de Asuntos Agropecuarios**

Omar Franco Torres  
**Viceministro de Desarrollo Rural**

**Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA)**

Felipe Fonseca Fino  
**Director general**

Jessica Rossana Rocero Marrugo  
**Secretaria general**

Dora Inés Rey Martínez  
**Directora técnica de Ordenamiento de la Propiedad y Mercado de Tierras**

Daniel Alberto Aguilar Corrales  
**Director técnico de Uso Eficiente del Suelo Rural y Adecuación de Tierras**

Luz Mery Gómez Contreras  
**Jefe de la Oficina de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones**

Luz Marina Arévalo Sánchez  
Gloria Cecilia Chaves Almanza  
Emiro José Díaz Leal  
Sandra Milena Ruano Reyes  
Mónica Cortés Pulido  
**Asesores**



### **Directores temáticos**

Felipe Fonseca Fino  
Daniel Alberto Aguilar Corrales

### **Dirección técnica**

Daniel Alberto Aguilar Corrales

### **Coordinación técnica**

Ricardo Fabián Siachoque Bernal

### **Autores**

Ricardo Fabián Siachoque Bernal  
Sebastián Polo Carrera  
Juan Antonio Gómez Blanco  
Luis Eduardo García Castellanos  
Gabriel Eduardo Paramo Rocha

### **Representación cartográfica**

Luz Mery Gómez Contreras  
Angela Nieto Gómez  
Jaime Andrés Unriza Vargas  
David Leonardo Cifuentes López  
Carlos Andrés Ruíz Urueña

### **Corrección de texto y estilo**

John Jairo Machado Muñoz

### **Diseño y diagramación**

Carlos Andrés Acero Rodríguez

### **Fotografía de portada**

Banco de imágenes de la UPRA  
Andrés Eduardo Paz Duarte

Este documento es propiedad de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). Prohibida su reproducción total y su uso con fines comerciales sin autorización expresa de la UPRA. Cítese así: Siachoque, R., Polo, S., Gómez, J., García, L., Páramo, G. (2021). *Evaluación de tierras Providencia y Santa Catalina*. Bogotá: UPRA.

Elaborado en 2021.

ISBN: 978-958-5552-78-4

© UPRA, 2022.



## Contenido

### Resumen7

<b>Índice de tablas</b> .....	<b>8</b>
<b>Índice de figuras</b> .....	<b>11</b>
<b>Lista de siglas y abreviaturas</b> .....	<b>14</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>15</b>
Objetivos .....	16
Alcance .....	16
<b>1. Antecedentes</b> .....	<b>17</b>
1.1. Contexto general.....	17
1.2. Contexto sectorial .....	18
1.2.1. Apuestas productivas .....	18
1.2.2. Suelos, capacidad de uso y usos recomendados .....	19
1.2.3. Agro-climatología.....	29
1.2.4. Ordenamiento territorial rural a partir del EOT (Coralina, 2000).....	29
1.2.5. Coberturas y uso de la tierra.....	31
<b>2. Marco conceptual</b> .....	<b>33</b>
<b>3. Metodología</b> .....	<b>34</b>
3.1 Definición de los tipos de utilización de la tierra (TUT) .....	35
3.1.1. Cultivos transitorios trimestrales y semestrales:.....	35
3.1.2. Cultivos anuales y semiperennes: .....	36
3.1.3. Cultivos perennes .....	36
3.1.4. Pastos para la producción ganadera:.....	36
3.2. Criterios de análisis jerárquico.....	36
3.3 Rangos de aptitud y exclusiones técnicas .....	41
3.4 Calendarios potenciales agrícolas.....	75
3.4. Exclusiones legales y condicionantes legales.....	76
<b>3.4.1. Exclusiones legales</b> .....	<b>76</b>
3.5. Análisis multicriterio.....	78
<b>3.5.1. Proceso analítico jerárquico (AHP)</b> .....	<b>79</b>



<b>3.5.2. Matriz del proceso analítico jerárquico</b> .....	80
3.6. Análisis espacial y modelo cartográfico .....	85
<b>4. Resultados</b> .....	<b>88</b>
4.1. Cultivos transitorios trimestrales y semestrales .....	88
• Aptitud de las tierras para el cultivo de Melón ( <i>Cucumis melo</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.....	88
• Aptitud de las tierras para el cultivo de Patilla ( <i>Citrullus lanatus</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.....	89
• Aptitud de las tierras para el cultivo de Calabaza ( <i>Lagenaria siceraria</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.....	91
• Aptitud de las tierras para el cultivo de Pepino ( <i>Cucumis sativus</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.....	92
• Aptitud de las tierras para el cultivo de Ahuyama ( <i>Cucurbita moschata</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.....	93
• Aptitud de las tierras para el cultivo de Pimentón ( <i>Capsicum annuum</i> L.) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.....	94
• Aptitud de las tierras para el cultivo de Ají Tabasco ( <i>Capsicum frutescens</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.....	95
• Aptitud de las tierras para el cultivo de Cebolla ( <i>Allium cepa</i> L.) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.....	96
• Aptitud de las tierras para el cultivo de Maíz tradicional ( <i>Zea Mays</i> L.) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.....	97
• Aptitud de las tierras para el cultivo de Frijol Caupí ( <i>Vigna unguiculata</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.....	98
• Calendario Agroclimático Cultivos transitorios semestrales y trimestrales.....	99
4.2. Cultivos anuales y semiperennes .....	99
• Aptitud de las tierras para el cultivo de Guandul ( <i>Cajanus cajan</i> L.) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.....	100
• Aptitud de las tierras para el cultivo de Yuca ( <i>Manihot esculenta</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.....	101



- Aptitud de las tierras para el cultivo de Ñame (*Dioscorea spp.*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. .... 102
- Aptitud de las tierras para el cultivo de Batata (*Ipomoea batata*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. .... 103
- Aptitud de las tierras para el cultivo de Plátano Hartón (*Musa paradisiaca*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. .... 104
- Aptitud de las tierras para el cultivo de Maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. .... 105
- Aptitud de las tierras para el cultivo de Papaya (*Carica papaya*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. .... 106
- Calendario agroclimático para los cultivos anuales y semiperennes ..... 107
- 4.3. Cultivos perennes..... 107
  - Aptitud de las tierras para el cultivo de Caña Panelera (*Saccharum officinarum L.*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. .... 108
  - Aptitud de las tierras para el cultivo de Mango (*Mangifera indica*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. .... 109
  - Aptitud de las tierras para el cultivo de Limón (*Citrus limón*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. .... 110
  - Aptitud de las tierras para el cultivo de Coco (*Cocos nucifera L.*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. .... 111
  - Aptitud de las tierras para el cultivo de Guanábana (*Annona muricata L.*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. .... 112
  - Aptitud de las tierras para el cultivo de Aguacate Papelillo (*Persea americana Mill*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. .... 113
  - Aptitud de las tierras para el cultivo de Árbol del Pan (*Artocarpus heterophyllus*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. .... 114
  - Aptitud de las tierras para el cultivo de Anón (*Annona squamosa L.*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. .... 115
  - Aptitud de las tierras para el cultivo de Guayaba (*Psidium guajava*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. .... 116



- Calendario agroclimático para los cultivos perennes ..... 117
- 4.4. Pastos para la producción ganadera: ..... 117
  - Aptitud de las tierras para los pastos Angletón y climacuna (*Dichantium aristatum*, *Dichantium anulatum*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. .. 118
  - Aptitud de las tierras para los pastos Estrellas y Bermudas (*Cynodon nlemfuensis*, *Cynodon plectostachyus*, *Cynodon dactylon*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. .... 119
  - Aptitud de las tierras para los pastos Brachiarias (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria híbrido* (Mulato I, Mulato II), *Brachiaria híbrido* (Caimán), *Brachiaria humidicola* (Ex B. *dictioneura Llanero*)) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. .... 121
  - Calendario agroclimático para la producción de forraje en pastoreo ..... 123
- Bibliografía ..... 124**



## Resumen

Desde el sector agropecuario y en concordancia con el Plan de Desarrollo 2019-2022 «Pacto por la equidad», la UPRA a través de los diferentes instrumentos y herramientas que genera para el ordenamiento del sector agropecuario, para la recuperación y reconstrucción de las Islas de Providencia y Santa Catalina, tras la devastación del huracán Lota. Desde este punto de vista, se presenta la evaluación de tierras de diferentes cultivos en el municipio de Providencia y Santa Catalina, los cuales se organizan así: a), cultivos transitorios trimestrales y semestrales: melón (*Cucumis melo*), patilla (*Citrullus lanatus*), calabaza (*Lagenaria siceraria*), pepino (*Cucumis sativus*), ahuyama (*Cucurbita moschata*), pimentón (*Capsicum annuum* L.), ají tabasco (*Capsicum frutescens*), cebolla (*Allium cepa* L.), maíz tradicional (*Zea mays* L.) Frijol caupí (*Vigna unguiculata*); b), cultivos anuales y semiperennes: guandul (*Cajanus cajan* L.) yuca (*Manihot esculenta*) ñame (*Dioscorea spp.*), Batata (*Ipomoea batata*), plátano Hartón (*Musa paradisiaca*), Maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*), papaya (*Carica papaya*); c), cultivos perennes: caña panelera (*Saccharum officinarum* L.), mango (*Mangifera indica*), limón (*Citrus limón*), coco (*Cocos nucifera* L.), guanabana (*Annona muricata* L.), aguacate (*Persea americana* Mill), árbol del pan (*Artocarpus heterophyllus*), anón (*Annona squamosa* L.), guayaba (*Psidium guajava*) y d), las agrupaciones de pastos para el establecimiento de praderas para ganadería: grupo del angleton y climacuna (*Dichantium aristatum*, *Dichantium anulatum*), grupo de las estrellas y bermudas (*Cynodon nlemfuensis*, *Cynodon plectostachyus*, *Cynodon dactylon*), grupo de las guineas (*Megathyrsus maximus*, *Megathyrsus hibrido* (Massai), grupo de las brachiarias (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria ruzizensis*, *Brachiaria hibrido* (Mulato I, Mulato II), *Brachiaria hidrido* (Caimán), *Brachiaria humidicola* (Ex B. dictioneura Llanero).



## Índice de tablas

Tabla 1. Evaluaciones Agropecuarias Municipales 2018 .....	18
Tabla 2. Leyenda de suelos escala detallada 1:10.000 del municipio de Providencia y Santa Catalina (IGAC, 2015).....	19
Tabla 3. Capacidad de uso, vocación y usos recomendados del municipio de Providencia y Santa Catalina IGAC, 2015.....	22
Tabla 4. Leyenda abreviada de los usos y coberturas de la tierra municipio de Providencia y Santa Catalina (CORALINA, 2010).....	31
Tabla 5. Variables del subcomponente climático.....	39
Tabla 6. Criterios y variables del subcomponente edáfico .....	39
Tabla 7. Categorías de aptitud para la zonificación de aptitud de cultivos comerciales .....	42
Tabla 8. Aptitud de las tierras para el cultivo de Melón (Cucumis melo) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	42
Tabla 9. Aptitud de las tierras para el cultivo de Patilla(Citrullus lanatus) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	43
Tabla 10. Aptitud de las tierras para el cultivo de Calabaza (Lagenaria siceraria) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	44
Tabla 11. Aptitud de las tierras para el cultivo de Pepino (Cucumis sativus) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	46
Tabla 12. Aptitud de las tierras para el cultivo de Ahuyama (Cucurbita moschata) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	47
Tabla 13. Aptitud de las tierras para el cultivo de Pimentón (Capsicum annum L.) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	48
Tabla 14. Aptitud de las tierras para el cultivo de Ají tabasco (Capsicum frutescens) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.....	49
Tabla 15. Aptitud de las tierras para el cultivo de Cebolla (Allium cepa L. en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	50



Tabla 16. Aptitud de las tierras para el cultivo de Maíz tradicional ( <i>Zea Mays L.</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	51
Tabla 17. Aptitud de las tierras para el cultivo de Frijol caupí ( <i>Vigna unguiculata</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	52
Tabla 18. Aptitud de las tierras para el cultivo de Guandul ( <i>Cajanus cajan L.</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	53
Tabla 19. Aptitud de las tierras para el cultivo de Yuca ( <i>Manihot esculenta</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	54
Tabla 20. Aptitud de las tierras para el cultivo de Ñame ( <i>Dioscorea spp.</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	55
Tabla 21. Aptitud de las tierras para el cultivo de Batata ( <i>Ipomoea batata</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	56
Tabla 22. Aptitud de las tierras para el cultivo de Plátano Hartón ( <i>Musa paradisiaca</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.....	57
Tabla 23. Aptitud de las tierras para el cultivo de Maracuyá ( <i>Passiflora edulis f. flavicarpa</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.....	58
Tabla 24. Aptitud de las tierras para el cultivo de Papaya ( <i>Carica papaya</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	59
Tabla 25. Tabla 26. Aptitud de las tierras para el cultivo de Caña panelera ( <i>Saccharum officinarum L.</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.	60
Tabla 27. Aptitud de las tierras para el cultivo de Mango ( <i>Mangifera indica</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	61
Tabla 28. Aptitud de las tierras para el cultivo de Limón ( <i>Citrus limón</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	62
Tabla 29. Aptitud de las tierras para el cultivo de Coco ( <i>Cocos nucifera L.</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	63
Tabla 30. Aptitud de las tierras para el cultivo de Guanabana ( <i>Annona muricata L.</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	64
Tabla 31. Aptitud de las tierras para el cultivo de Aguacate ( <i>Persea americana Mill</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	65



Tabla 32. Aptitud de las tierras para el cultivo de Árbol del pan ( <i>Artocarpus heterophyllus</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.....	66
Tabla 33. Aptitud de las tierras para el cultivo de Anón ( <i>Annona squamosa</i> L.) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	67
Tabla 34. Aptitud de las tierras para las agrupaciones de pastos Angletón y climacuna ( <i>Dichantium aristatum</i> , <i>Dichantium anulatum</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	69
Tabla 35. Aptitud de las tierras para las agrupaciones de pastos Estrellas y bermudas ( <i>Cynodon nlemfuensis</i> , <i>Cynodon plectostachyus</i> , <i>Cynodon dactylon</i> ) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	70
Tabla 36. Aptitud de las tierras para las agrupaciones de pastos Guineas ( <i>Megathyrsus maximus</i> , <i>Megathyrsus hibrido</i> (Massai)) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	72
Tabla 37. Aptitud de las tierras para las agrupaciones de Brachiarias ( <i>Brachiaria decumbens</i> , <i>Brachiaria brizantha</i> , <i>Brachiaria ruziziensis</i> , <i>Brachiaria hibrido</i> (Mulato I, Mulato II), <i>Brachiaria hidrido</i> (Caimán), <i>Brachiaria humidicola</i> (Ex B. <i>dictioneura</i> Llanero)) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000. ....	73
Tabla 38. Escala de referencia dentro del proceso de análisis jerárquico.....	80
Tabla 39. Esquema de la matriz de comparación a nivel criterio.....	80
Tabla 40. Matriz de integración AHP para los cultivos perennes (Mango, Limón, Coco, Guanabana, Aguacate, Arbol del Pán, Anón, Guayaba). ....	82
Tabla 41. Matriz de integración AHP para los cultivos semiperennes (Maracuyá, Papaya, Platano y Guandul).....	82
Tabla 42. Matriz de integración AHP para pastos y caña para panela (grupos del Angletón, Estrellas, Guineas, Brachiarias, Admirable y Caña).....	83
Tabla 43. Matriz de integración AHP para tuberosas y cebolla (Yuca, Ñame, Batata y Cebolla).....	84
Tabla 44. Matriz de integración AHP para las hortalizas, maíz tradicional y frijol (Melón, Patilla, Calabaza, Pepino, Ahuyama, Pimentón, Ají, Maíz, Frijol).....	84



## Índice de figuras

<i>Figura 1. Mapa de suelos del municipio de Providencia y Santa Catalina a Partir del Estudio detallado de Suelos de San Andrés 1:10.000, (IGAC, 1998).....</i>	<i>21</i>
Figura 2. Mapa de capacidad de uso de las tierras de Providencia (IGAC, 1998). .....	27
Figura 3. Vocación de uso (usos principales) uso de las tierras de Providencia (IGAC, 1998). .....	28
Figura 5. Zonificación EOT del municipio de Providencia y Santa Catalina (Corporación para el desarrollo sostenible del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (Coralina, 2000).....	29
Figura 6. Mapa de zonificación del EOT del municipio de Providencia y Santa Catalina (Coralina, 2000).....	30
Figura 7. Mapa de las coberturas y usos de la tierra del municipio de Providencia y Santa Catalina (Coralina, 2010).....	32
Figura 8. Criterios y variables del componente físico. ....	38
Figura 9. Mapa de usos actuales y propuestos en el POT de Providencia y Santa Catalina .....	77
Figura 10. Proceso de análisis de información espacial para la obtención del mapa de zonificación de aptitud. ....	86
Figura 11. Mapa de aptitud del cultivo de Melón en la isla de Providencia y Santa Catalina. ....	89
Figura 12. Mapa de aptitud del cultivo de Patilla en la isla de Providencia y Santa Catalina .....	90
Figura 13. Mapa de aptitud del cultivo de Calabaza en la isla de Providencia y Santa Catalina .....	91
Figura 14. Mapa de aptitud del cultivo de Pepino en la isla de Providencia y Santa Catalina .....	92
Figura 15. Mapa de aptitud del cultivo de Ahuyama en la isla de Providencia y Santa Catalina .....	93



Figura 16. Mapa de aptitud del cultivo de Pimentón en la isla de Providencia y Santa Catalina .....	94
Figura 17. Mapa de aptitud del cultivo de Ají Tabasco en la isla de Providencia y Santa Catalina .....	95
Figura 18. Mapa de aptitud del cultivo de Cebolla en la isla de Providencia y Santa Catalina .....	96
Figura 19. Mapa de aptitud del cultivo de Maíz Tradicional en la isla de Providencia y Santa Catalina.....	97
Figura 20. Mapa de aptitud del cultivo de Frijol Caupí en la isla de Providencia y Santa Catalina.....	98
Figura 21. Mapa de aptitud del cultivo de Guandul en la isla de Providencia y Santa Catalina.....	100
Figura 22. Mapa de aptitud del cultivo de Yuca en la isla de Providencia y Santa Catalina.....	101
Figura 23. Mapa de aptitud del cultivo de Ñame en la isla de Providencia y Santa Catalina.....	102
Figura 24. Mapa de aptitud del cultivo de Batata en la isla de Providencia y Santa Catalina.....	103
Figura 25. Mapa de aptitud del cultivo de Plátano Hartón en la isla de Providencia y Santa Catalina.....	104
Figura 26. Mapa de aptitud del cultivo de Maracuyá en la isla de Providencia y Santa Catalina.....	105
Figura 27. Mapa de aptitud del cultivo de Papaya en la isla de Providencia y Santa Catalina.....	106
Figura 28. Mapa de aptitud del cultivo de Caña panelera en la isla de Providencia y Santa Catalina.....	108
Figura 29. Mapa de aptitud del cultivo de Mango en la isla de Providencia y Santa Catalina.....	109
Figura 30. Mapa de aptitud del cultivo de Limón en la isla de Providencia y Santa Catalina.....	110



Figura 31. Mapa de aptitud del cultivo de Coco en la isla de Providencia y Santa Catalina. ....	111
Figura 32. Mapa de aptitud del cultivo de Guanabana en la isla de Providencia y Santa Catalina. ....	112
Figura 33. Mapa de aptitud del cultivo de Aguacate Pepelillo en la isla de Providencia y Santa Catalina. ....	113
Figura 34. Mapa de aptitud del cultivo de Árbol del Pan o en la isla de Providencia y Santa Catalina. ....	114
Figura 35. Mapa de aptitud del cultivo de Anón o en la isla de Providencia y Santa Catalina. ....	115
Figura 36. Mapa de aptitud del cultivo de Guayaba en la isla de Providencia y Santa Catalina. ....	116
Figura 37. Mapa de aptitud para los pastos Angletón y Climacuna en la isla de Providencia y Santa Catalina. ....	118
Figura 38. Mapa de aptitud para los pastos Estrellas y Bermudas en la isla de Providencia y Santa Catalina. ....	120
Figura 39. Mapa de aptitud para los pastos Guineas en la isla de Providencia y Santa Catalina. ....	121
Figura 40. Mapa de aptitud para los pastos Brachiarias en la isla de Providencia y Santa Catalina. ....	122



## Lista de siglas y abreviaturas

ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
Ideam	Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
SGC	Servicio Geológico Colombiano
Minagricultura	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
UPRA	Unidad de Planificación Rural Agropecuaria



## Introducción

Para la recuperación y reconstrucción de las Islas de Providencia y Santa Catalina, tras la devastación del huracán Lota, desde el sector agropecuario y en concordancia con el Plan de Desarrollo 2019-2022 «Pacto por la equidad», en el numeral I: política social moderna centrada en la familia, eficiente, de calidad y conectada a mercados; línea 4: Alianza por la seguridad alimentaria y la nutrición: ciudadanos con mentes y cuerpos sanos; objetivo 1. Incrementar la producción de alimentos mediante el uso eficiente del suelo, para generar una provisión estable y suficiente de alimentos que permitan cubrir las necesidades nutricionales de la población colombiana y estrategia: Incrementar a nivel nacional y territorial la producción, oferta y abastecimiento de alimentos, en el marco del ordenamiento social rural, el productivo y el agropecuario; en el numeral II: Pacto por el emprendimiento y la productividad: una economía dinámica, incluyente y sostenible que potencie todos nuestros talentos, línea 5, campo con progreso: una alianza para dinamizar el desarrollo y la productividad de la Colombia rural, objetivo 2. Promover la transformación productiva agropecuaria por medio del ordenamiento de la producción, el desarrollo de clústeres y cadenas de valor agroindustriales, que integren la producción industrial con la de pequeños y medianos productores y como estrategia del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Minagricultura), con el apoyo de la UPRA y Agrosavia, impulsar el desarrollo de procesos de planificación agropecuaria integrales y el numeral XV: Pacto por la descentralización: conectar territorios, gobiernos y poblaciones, línea 1: Políticas e inversiones para el desarrollo, el ordenamiento y fortalecimiento de la asociatividad, objetivo 2: Armonizar la planeación para el desarrollo y la planeación para el ordenamiento territorial: para garantizar el logro de este objetivo es necesario emprender una estrategia de política pública con enfoque integrador (entre ordenamiento y desarrollo, y entre niveles y sectores con incidencia en el ordenamiento nacional, regional, y entidades territoriales). Para su efectiva implementación, se requerirá de desarrollos reglamentarios para los niveles regionales (departamentos y esquemas asociativos), complementada con el fortalecimiento del ordenamiento territorial, la generación de cartografía y catastro en el nivel municipal. Además, lo anterior se enmarcará en un sólido sistema de seguimiento al ordenamiento y el desarrollo, para identificar acciones de mejora, buenas prácticas y alertas tempranas sobre conflictos de uso del suelo y corrupción en el ordenamiento territorial y la estrategia: Adoptar de la Política General de



Ordenamiento Territorial, y la reglamentación de los instrumentos de ordenamiento de nivel intermedio de planeación.

Por lo anterior la UPRA establece, dentro del proyecto de inversión «*Fortalecimiento de la planificación del uso eficiente del suelo rural y la adecuación de tierras a nivel nacional*» de la como segundo objetivo «*Desarrollar metodologías, lineamientos y criterios para la planificación del uso eficiente del suelo rural y proyectos de adecuación de tierras*», la Dirección de Uso Eficiente y Adecuación de Tierras de la UPRA propuso desarrollar estudios para la planificación del uso eficiente del suelo, la adecuación de tierras y el ordenamiento productivo. Con base en lo anterior, surgió la necesidad, por parte de la UPRA, de proponer evaluaciones de tierra para definir la aptitud de los cultivos promisorios en las Islas de Providencia y Santa Catalina, partiendo de la premisa de que la evaluación, es un instrumento de planificación para las áreas rurales, que facilita la identificación de áreas geográficas aptas para un uso determinado, que pueden ser interpretadas en términos de objetivos para la gestión (Ortiz, Granados, & Espejel, 2009).

## Objetivos

Establecer las apuestas productivas para el sector agropecuario en las islas de Providencia y Santa Catalina y realizar la evaluación de tierras y establecer su aptitud.

## Alcance

Generar un listado de tipos de utilización de la tierra y generar los mapas de aptitud.



# 1. Antecedentes

## 1.1. Contexto general

La Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) desde el año 2014 ha realizado la zonificación de aptitud a escala general en Colombia para plantaciones forestales y para los siguientes cultivos comerciales: caucho, cacao, palma de aceite, papa, maíz tecnificado de clima cálido, arroz seco mecanizado, aguacate Hass, mango, papaya Tainung, fresa, piña MD-2, cebolla de bulbo, ají tabasco, pimentón, y papa Diacol Capiro; y se encuentran en construcción: algodón y caña de azúcar para panela, así como a escala 1:25.000 para algunas especies forestales en diferentes zonas piloto en país.

En el sector pecuario se desarrollaron las zonificaciones de aptitud para avicultura en granjas, porcicultura tecnificada, y ganadería bovina de leche y de carne en pastoreo. De forma paralela, se realizó la zonificación de aptitud de especies acuícolas y pesqueras, para el cultivo comercial en estanques en tierra de tilapia, cachama, trucha, tres especies ícticas nativas de Colombia (yamú, bocachico y bagre rayado), camarón blanco y pirarucú, pesca marina artesanal de camarón y bocachico del Magdalena.

Es de aclarar que la información agropecuaria de Providencia y Santa Catalina, como línea base que permitió generar las herramientas para la planificación del uso del suelo rural, ha sido generada principalmente desde el nivel institucional, en forma articulada o independiente, en concordancia con el desarrollo de planes, programas y proyectos. De manera periódica por entidades que tienen competencia directa, como la Secretaría de Agricultura de la Gobernación Departamental, el Instituto Colombiano Agropecuario –ICA, la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca -AUNAP o indirecta como la Cámara de Comercio, y en ocasiones por instituciones como la Universidad Nacional Sede Caribe, la Corporación Ambiental CORALINA, el Servicio Nacional de Aprendizaje –SENA, el Departamento para la Prosperidad Social –DPS Regional San Andrés, la Unidad Administrativa Especial de Consolidación Territorial –UACT, y la Agencia de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito –UNODC, y otras. Se destaca el desarrollo de investigaciones a modo de trabajos de grado, pasantías o proyectos de investigación, realizados por la Universidad Nacional de Colombia Sede Caribe. Así como información base



trasversal a otros sectores como los generados por otras instituciones como el IGAC, IDEAM, Servicio Geológico Colombiano (SGC), entre otras.

## 1.2. Contexto sectorial

### 1.2.1. Apuestas productivas

Las Evaluaciones Agropecuarias Municipales 2018 (Tabla 1), mostraban que tan solo 7.6 (0,34% del territorio del municipio) eran áreas cultivadas con cultivos básicamente de pan coger, y de ciclo corto; se viene sembrando una diversidad de cultivos como el maíz, ají, melón, ñame, pepino, cilantro, apio, tomate entre otros cultivos de vocación tropical.

Tabla 1. Evaluaciones Agropecuarias Municipales, 2018.

CULTIVO	Área Sembrada (ha)	Área Cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento(t)	Participación (%)
Plátano <sup>[1]</sup>	2,5	2,5	12,8	5,17	32,3
Yuca	2,0	2,0	12,1	6,06	26,2
Batata	0,8	0,8	2,9	3,90	9,8
Cítricos <sup>[2]</sup>	0,5	0,5	4,0	7,31	7,1
Ahuyama	0,5	0,5	1,7	3,20	6,9
Mango	0,4	0,4	2,5	5,60	5,8
Maíz	0,3	0,3	0,3	1,10	3,7
Banano	0,2	0,2	2,9	18,10	2,1
Patilla	0,1	0,1	0,4	3,50	1,6
Guanábana	0,1	0,1	0,2	1,80	1,4
Piña	0,1	0,1	0,4	4,30	1,2
Otros Cultivos	0,1	0,1	0,6	4,00	1,9
<b>TOTAL</b>	<b>7,6</b>	<b>7,6</b>	<b>40,8</b>	<b>5,33</b>	<b>100,0</b>

[1] Dentro de la producción de plátano se encuentra la variedad Boscó o cuatrofilos.

[2] Dentro los cítricos, se producen naranja valencia y limón pajarito, principalmente

Bajo las estadísticas anteriores y las recomendaciones, actores claves del territorio de Providencia y Santa Catalina, así como en el documento de Avance en el Plan de Ordenamiento Productivo Agropecuario y Pesquero del Archipiélago de San Andrés (Convenio Interadministrativo N°227 de 2015 UPRA & Gobernación, alianza Universidad Nacional sede San



Andrés) en la búsqueda de una reactivación agropecuaria del municipio, se definieron los siguientes cultivos a evaluar:

- Cultivos transitorios trimestrales y semestrales: Melón, Patilla, Calabaza, Pepino, Ahuyama, Pimentón, Ají, Berenjena, Cebolla, Maíz y Frijol caupí.
- Cultivos anuales y semiperennes: Guandul, Yuca, Ñame, Batata, Plátano, Maracuyá y Papaya.
- Cultivos perennes: Caña panelera, Mango, Limón, Coco, Guanábana, Aguacate, Árbol del pan y Anón.
- Pastos para la producción ganadera: grupo de pastos Angleton y climacuna, grupo de pastos Estrellas y bermudas, grupo de pastos Guineas y el grupo de pastos Brachiarias.

### 1.2.2. Suelos, capacidad de uso y usos recomendados

A continuación, se presenta la leyenda de suelos (tabla 2), correspondiente al municipio de Providencia y Santa Catalina extraída del estudio detallado escala 1:10.000 del departamento de San Andrés (IGAC, 1998).

Tabla 2. Leyenda de suelos escala detallada 1:10.000 del municipio de Providencia y Santa Catalina (IGAC, 1998).

PAISAJE	CLIMA	TIPO RELIEVE	LITOLOGIA	FORMA TERRENO	UCS	COMPONENTE PEDOLÓGICO	AREA (ha)
Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	CA	Cuerpo de agua	29,33
Montaña denudacional	Cálido, seco	Filas y vigas	Andesitas	Laderas	AM	Consociación Agua Mansa: Typic Dystudepts, familia fina, mezclada, isohipertérmica, fase moderadamente fina, fase de pendientes 50-75%, erosión ligera.	176,80
					PR	Consociación Providencia: Lithic Haplustolls, familia francosa fina, mezclada, isohipertérmica, fase de pendientes mayores a 75%, erosión ligera.	833,95
				Rellanos o resaltos	AD	Consociación Agua Dulce: Typic Dystrusterts, familia fina, mezclada, isohipertérmica, fase de pendientes 0-3%.	28,67
				Andesitas y aglomerados	Escarpes	MR	Consociación: Misceláneo rocoso



PAISAJE	CLIMA	TIPO RELIEVE	LITOLOGIA	FORMA TERRENO	UCS	COMPONENTE PEDOLÓGICO	AREA (ha)
		Glacís coluvial	Coluviones heterométricos	Laderas	CB	Consociación Casabaja: Typic Dystrusterts, familia muy fina, mezclada, isohipertérmica, fase de pendientes 7-12%.	219,57
					SF	Consociación San Felipe: Lithic Dystrusteps, familia muy fina mezclada, isohipertérmica, fase de pendientes 12-25%, moderadamente pedregosa	452,35
Planicie marina	Cálido, seco	Plano de marea	Depósitos mixtos marinos	Marismas	BS	Consociación Bahía Suroeste: Vertic Fluvaquents, familia muy fina, mezclada, isohipertérmica, fase sódica, de pendientes 0-1%, inundable.	51,89
				Playas	MA	Consociación: Misceláneo de Arena	2,27
		Terraza	Depósitos mixtos fluvio marinos	Planos de terraza	PV	Consociación Pueblo Viejo: Typic Dystrusterts, familia muy fina, mezclada, isohipertérmica, fase de pendientes 0-3%.	157,28
					SC	Consociación Santa Catalina: Aeric Endoaquerts, familia fina, mezclada, isohipertérmica, fase sódica, de pendientes 0-3%.	9,537
Terraza alta	Calizas arcillosas coralíferas	Escarpes	MR	Consociación: Misceláneo rocoso	17,005		
Zona urbana	Zona urbana	Zona urbana	Zona urbana	Zona urbana	ZU	Zona urbana	134,36
							2226,612





A continuación, se presenta la tabla 3, la cual contiene la capacidad de uso, vocación (usos principales) y las apuestas productivas locales para las tierras de la Isla de Providencia (IGAC, 1998)

Tabla 3. Capacidad de uso, vocación y usos recomendados del municipio de Providencia y Santa Catalina (IGAC, 1998).

Clase agrológica	Características de los suelos	Características, limitantes, uso y manejo de las tierras	Usos principales	Apuestas productivas locales	Area (ha)
4c-1	Bien drenados, moderadamente profundos, de texturas finas, alta retención de humedad, moderada a fuertemente ácidos, con altos contenidos de bases intercambiables y bajos de materia orgánica, fertilidad alta.	Constituyen desde el punto de vista de sus características químicas y físicas los mejores suelos del Archipiélago. La plena mecanización de los suelos los hace aptos para todos los cultivos propios de la región alternando su uso con la explotación de una ganadería semi-intensiva. La principal limitante de estos suelos es la escasez de humedad ocasionada por el déficit de lluvias en el primer semestre del año; en algunos casos también interfiere la poca profundidad efectiva, sin embargo, muchos de los cultivos tradicionales de la isla no son exigentes en esta característica.  Actualmente estas tierras se encuentran aprovechadas con pastos naturales y mejorados, y cultivos de subsistencia, sin embargo, con prácticas de nivelación, fertilización y control de malezas se pueden dedicar a cultivos comerciales, tales como: plátano, caña de azúcar, frijol, yuca, maíz y coco, este último especialmente en la unidad de suelos Apostadero. Los cultivos se	CTS (Cultivos transitorios semiintensivos)	Melón, patilla, calabaza Pepino, pepinillos Ají habanero Aromáticas Sorrel	185,9



Clase agrológica	Características de los suelos	Características, limitantes, uso y manejo de las tierras	Usos principales	Apuestas productivas locales	Area (ha)
		<p>deben rotar, al igual que los potreros, en donde se debe evitar el sobrepastoreo.</p> <p>Áreas pequeñas en relieves de cimas y resaltos, del paisaje de montaña de las islas de Providencia y Santa Catalina, se pueden utilizar en ganadería semi-estabulada con pastos de corte y forrajeras para el complemento alimenticio, en programas de ceba de ganado alternado con frutales, en especial mango.</p>			
4c-2	Bien drenados, de profundos, de texturas finas, alta a muy alta retención de humedad, fuerte a extremadamente ácidos, contenidos medios de bases intercambiables y materia orgánica, fertilidad moderada.	Su uso está limitado por algunos problemas de susceptibilidad a los procesos erosivos en grado ligero, pedregosidad superficial moderada y escasez de humedad, sin embargo, se pueden utilizar en cultivos tradicionales y semi-comerciales de frijol, papaya, caña, plátano y coco (y otros frutales) que se pueden alternar con ganadería semi-intensiva, incluso se pueden arbolar los potreros con frutales como ciruelo, mango y cítricos. Para el establecimiento de los cultivos se recomienda evitar el exceso de laboreo durante las prácticas de preparación del terreno, instaurar controles fitosanitarios exigentes, generar mecanismos para la recolección de agua muy escasa en épocas de verano y evitar la siembra de cultivos limpios, también es conveniente hacer los estudios de	CPS (Cultivos permanentes semiintensivos)	Guayaba para uso fresco y en conservas y mermeladas Guanábana para uso fresco y pulpa de fruta congelada Mango para uso fresco Bread Fruit en fresco, harina y chips Tamarindo en pulpa, dulce y semillas para artesanías	219,5



Clase agrológica	Características de los suelos	Características, limitantes, uso y manejo de las tierras	Usos principales	Apuestas productivas locales	Area (ha)
		mercado que permitan garantizar la venta de las cosechas disminuyendo los riesgos que actualmente sufren los agricultores isleños por pérdidas de las mismas.			
<b>4sc-2</b>	Bien drenados, superficiales, de texturas moderadamente finas, con alta retención de humedad, moderada a muy fuertemente ácidos, con contenidos medios de bases intercambiables y fertilidad moderada.	Corresponde a tierras fuertemente inclinadas, localizadas en el tipo de relieve de glacis coluvial en zonas montañosas. Este grupo presenta algunas limitantes para el establecimiento de cultivos tales como pedregosidad superficial, superficialidad de los suelos, susceptibilidad a la erosión y fertilidad moderada, razones por las cuales se ha determinado que su aptitud de uso más conveniente es el cultivo de palmas de coco, asociado a la producción de especies maderables nativas.  Las recomendaciones a tener en cuenta en este grupo de manejo, comprenden las prácticas culturales mínimas, las restricciones y controles a la tala y quema del bosque y la conservación de las especies nativas.	CPS (Cultivos permanentes semiintensivos)	Guayaba para uso fresco y en conservas y mermeladas Guanábana para uso fresco y pulpa de fruta congelada Mango para uso fresco Bread Fruit en fresco, harina y chips Tamarindo en pulpa, dulce y semillas para artesanías	452,3
<b>5sc-1</b>	Pobrementemente drenados, superficiales, de texturas finas, con alta retención de	Se localizan en tipos de relieve de planos de inundación de terraza, con topografía ligeramente plana. Actualmente están afectados por la concentración de sales no solubles y sodio.	PSI (Pastoreo semiintensivo)	Establecimientos de pastos resistentes a altas concentraciones de sales y sodio, (Bermunas)	9,5



Clase agrológica	Características de los suelos	Características, limitantes, uso y manejo de las tierras	Usos principales	Apuestas productivas locales	Area (ha)
	humedad, moderadamente ácidos a neutros, con altos contenidos de bases intercambiables, sódicos a ligeramente salino-sódicos y de fertilidad alta.	Estas tierras sin explotación agropecuaria, se pueden rehabilitar estableciendo riego con un buen sistema de drenaje para eliminar rápidamente las aguas sobrantes junto con las sales y el sodio. Logrado este propósito se podrían utilizar en ganadería y cultivos de subsistencia. No obstante, en la actualidad pueden ser utilizadas en cultivos de palmas de coco, plantación resistente ante la presencia de estos elementos, aunque su rendimiento sería lógicamente bajo.			
<b>7tc-1</b>	Excesivamente drenados, moderadamente profundos, de texturas moderadamente finas, fuerte a muy fuertemente ácidos, con bajos contenidos de bases intercambiables y fertilidad moderada	Integran este grupo de manejo los suelos que se encuentran localizadas en tipos de relieve de laderas del paisaje de montaña. La topografía escarpada con pendientes 50-75%, afecta las tierras con procesos de movimientos en masa, especialmente de soliflucción y escurrimiento difuso en grado ligero. Las tierras están dedicadas actualmente a la ganadería de tipo extensivo, cultivos de subsistencia y en sectores con abundantes palmas de coco. La pendiente fuerte obliga limitar el uso de estas tierras en actividades pecuarias, con las cuales se atenta contra el suelo fomentando la erosión y se limita el pastoreo del ganado por la susceptibilidad a los	FPP (Forestal productor)	Cultivos forestales o agroforestales	176,8



Clase agrológica	Características de los suelos	Características, limitantes, uso y manejo de las tierras	Usos principales	Apuestas productivas locales	Area (ha)
		deslizamientos.  Por estas razones se ha considerado recomendar estas tierras para usos forestales en los cuales se integre la siembra de palmas de coco con especies arbóreas y arbustivas nativas, tales como cañafistula ( <i>Cassia grandis</i> L.), cedro ( <i>Cedrela odorata</i> L.), ceiba ( <i>Ceiba pentandra</i> ) marañón ( <i>Anacardium occidentale</i> ), caraña ( <i>Bursera graveolens</i> ), totumo ( <i>Crescentia cujete</i> ) y yarumo ( <i>Cecropia peltata</i> ); de las cuales se puedan obtener madera (con extracciones controladas) frutas y además se pueda proteger el medio ambiente y se mantengan las fuentes de agua.			
<b>8hs</b>	Plano de marea	Areas para la conservación	CRE (Conservación)	Conservación y protección	186,3
<b>8s</b>	Afloramientos rocosos		CRE (Conservación)		130,5
<b>8t</b>	Pendientes escarpadas (>75%)		CRE (Conservación)	Conservación y protección	833,9

A continuación, se presentan los mapas de capacidad de uso y vocación (usos principales) de las tierras de la Isla de Providencia.



Figura 2. Mapa de capacidad de uso de las tierras de Providencia (IGAC, 1998).

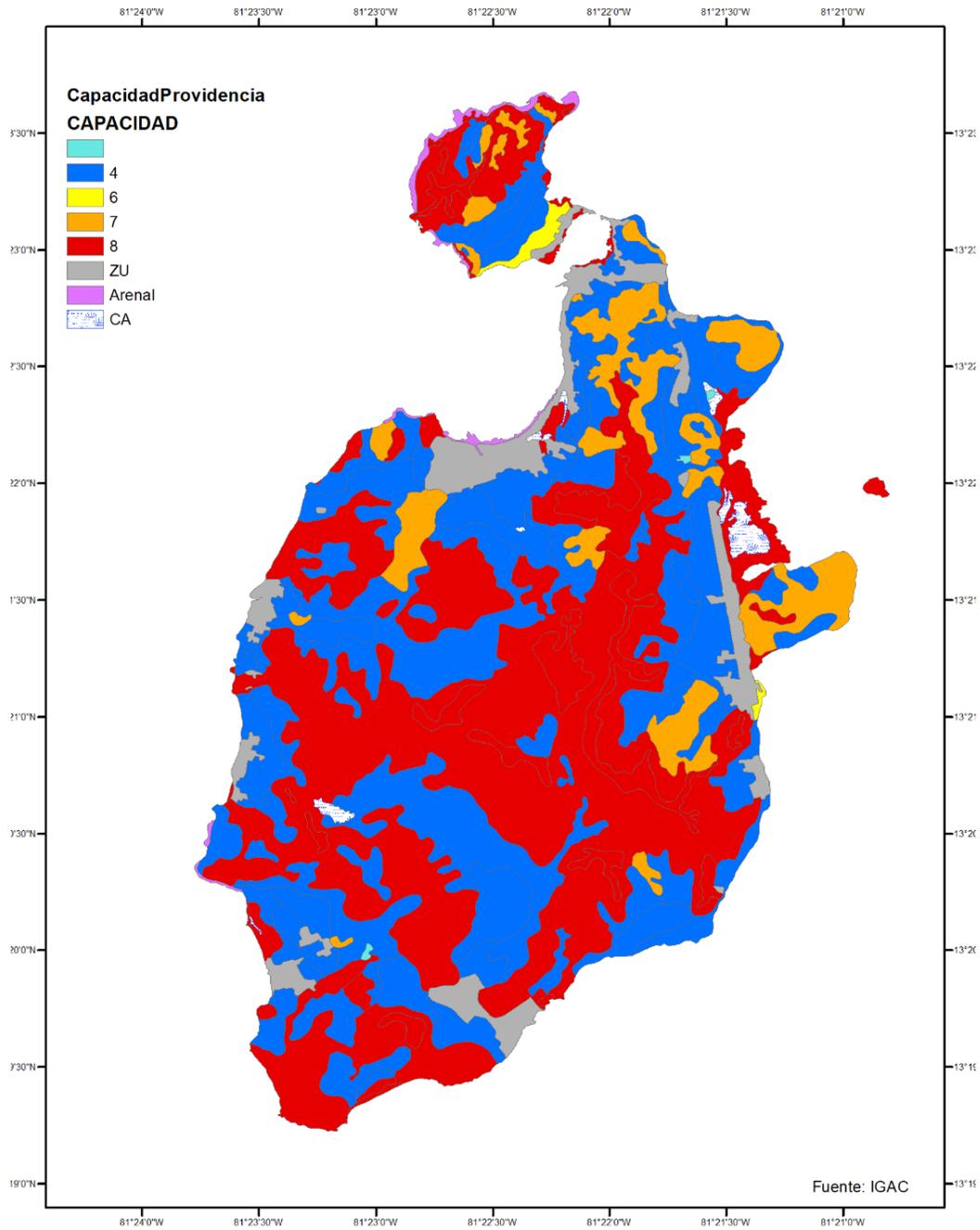
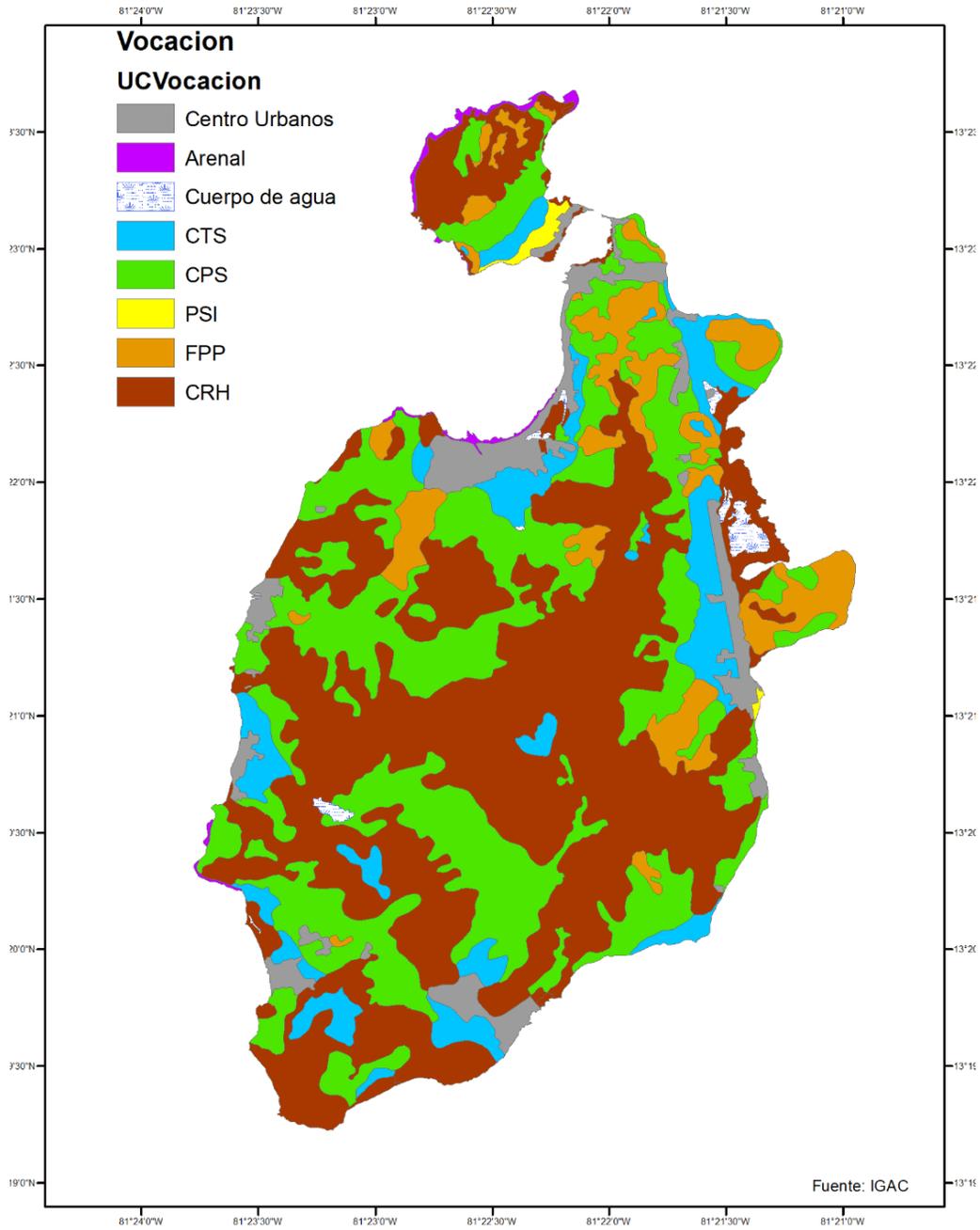




Figura 3. Vocación de uso (usos principales) uso de las tierras de Providencia (IGAC, 1998).





### 1.2.3. Agro-climatología

El clima como factor decisivo en la apuesta agropecuaria de la Isla de Providencia, se caracteriza por la distribución temporal de las lluvias de tipo monomodal, con una temporada seca marcada y una temporada de húmeda o de lluvias durante el año. La temporada seca tiene lugar en los meses de enero, febrero, marzo y abril. El periodo húmedo comprendido en los meses de mayo hasta diciembre, se divide en una temporada húmeda con un ligero déficit entre los meses de mayo y julio (los vientos superiores a 4.6 metros por segundo durante el año, hacen que la evapotranspiración se incremente significativamente durante el año, afectando la disponibilidad de agua en el suelo para los cultivos) por lo cual se recomienda establecer cultivos transitorios con tolerancia al déficit hídrico para este periodo del año; y otra temporada húmeda completa entre agosto y diciembre (este último disminuyendo las lluvias), por lo cual esta temporada se recomienda ser utilizada para establecer los cultivos transitorios. Por lo anterior, los cultivos comerciales permanentes y semipermanentes deben ser tolerantes al déficit hídrico o de lo contrario se debe contar con riego suplementario.

### 1.2.4. Ordenamiento territorial rural a partir del EOT (Coralina, 2000)

La zonificación define 206,5 ha (9,2%) como reserva agrícola, declaradas en el EOT (figuras 5 y 6), pero según las EVA (2018), solo se reportan en producción 7.6 ha (0,34%), como se muestra a continuación.

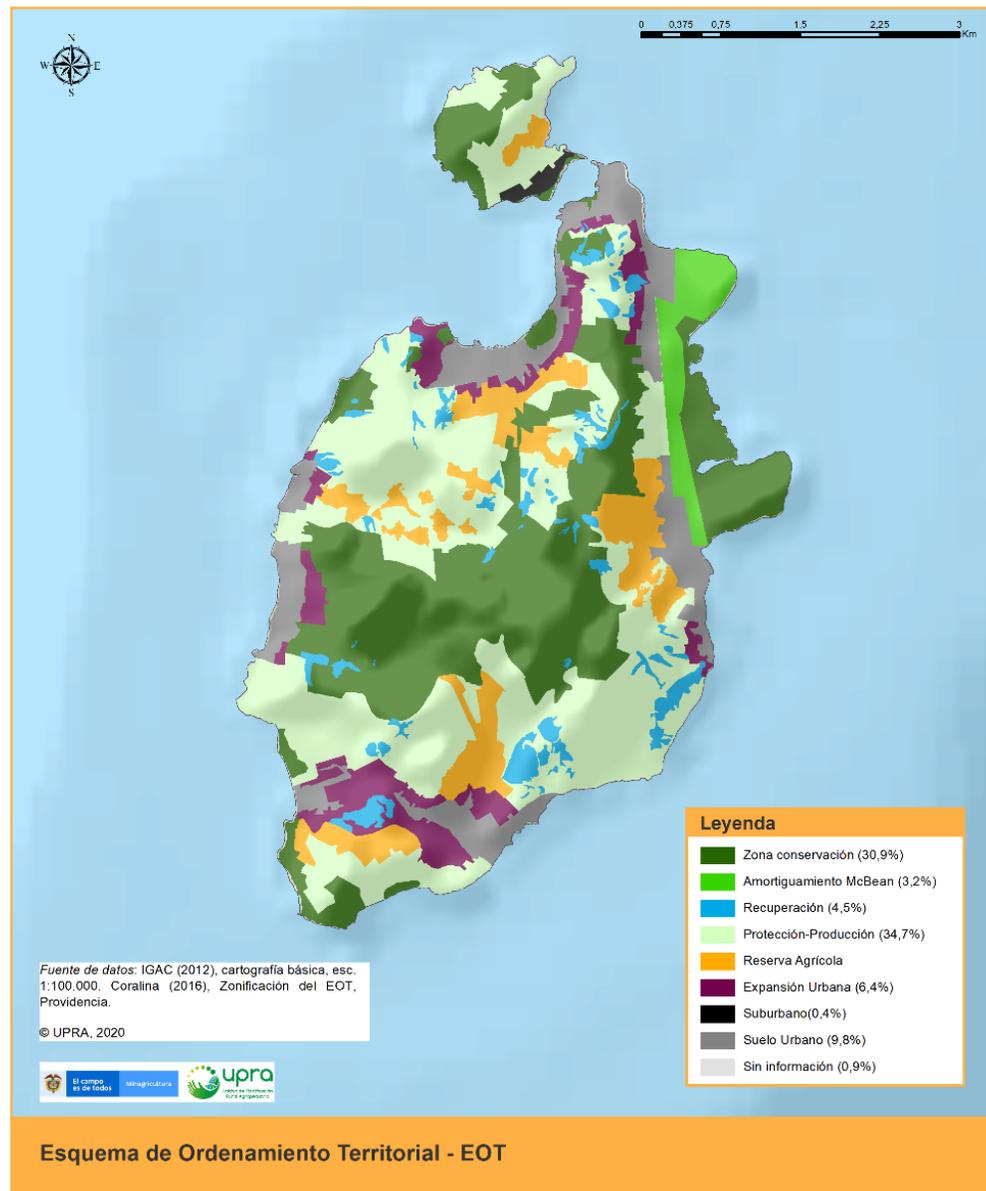
Figura 4. Zonificación EOT del municipio de Providencia y Santa Catalina (Corporación para el desarrollo sostenible del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (Coralina, 2000).

POUS	Área (ha)	%
Sin información	20,2	0,9%
Amortiguamiento <i>Mc Bean</i>	71,9	3,2%
Expansión Urbana	143,2	6,4%
Protección producción	777,9	34,7%
Recuperación	100	4,5%
Reserva agrícola	206,5	9,2%
Suburbano	9,8	0,4%
Suelo urbano	219,9	9,8%



Zona conservación	692,8	30,9%
<b>Total</b>	<b>2242,2</b>	<b>100,0%</b>

Figura 5. Mapa de zonificación del EOT del municipio de Providencia y Santa Catalina (Coralina, 2000).





### 1.2.5. Coberturas y uso de la tierra

(Coralina, 2010) identificó 22,85 ha (1%) en coberturas agrícolas: 11,83 ha (0,53%), mosaico de cultivos y 11,02 ha (0,5%) en pastos, como se muestra en la tabla 4 y la figura 7.

Tabla 4. Leyenda abreviada de los usos y coberturas de la tierra municipio de Providencia y Santa Catalina (Coralina, 2010).

Código	Descripción	Área (ha)	%
Sin	Sin información	34,08	1,5%
1.1.	Zonas urbanas	157,73	7,0%
1.2.	Industria y logística	35,04	1,6%
1.3.	Zonas de extracción minera	1,40	0,1%
1.4.	Instalaciones recreativas	3,55	0,2%
2.3.	Pastos	11,02	0,5%
2.4.	Mosaico de cultivos	11,83	0,5%
3.1.	Bosques	244,25	10,9%
3.2.	Herbazales	1.253,10	55,9%
3.3.	Zonas sin vegetación	480,67	21,4%
5.1.	Cuerpos de agua	2,25	0,1%
5.2.	Lagunas costeras	6,54	0,3%
	<b>Total</b>	<b>2.241,46</b>	<b>100,0%</b>



Figura 6. Mapa de las coberturas y usos de la tierra del municipio de Providencia y Santa Catalina (Coralina, 2010).





## 2. Marco conceptual

La gestión sostenible del ambiente, la sociedad y la economía se ha convertido en tema central para el diseño de las políticas y las decisiones de planificación sectorial en la mayor parte del mundo (Rodiek, 2008). Para una planificación efectiva del uso del suelo con fines productivos, los gobiernos y las entidades encargadas de la planificación agrícola requieren información sobre la capacidad de la tierra para apoyar diversos usos de la misma (Harms, y otros, 2015), ya que este sector es uno de los más importantes para el bienestar humano, debido a que aumenta los ingresos y la condición social de los agricultores, sujeto a la distribución y calidad de los recursos disponibles en determinado lugar.

La evaluación de tierras es un proceso que permite identificar y valorar usos específicos que se adaptan a condiciones específicas de las tierras evaluadas (FAO, 2007), cuya finalidad es proponer sistemas de uso apropiados, sostenibles a largo plazo. Este procedimiento ha sido el procedimiento más utilizado en todo el mundo para hacer frente al ordenamiento territorial local, regional y nacional y las adaptaciones que han surgido en los últimos años ofrecen una alternativa de aplicación frente a nuevos retos agroambientales.

La FAO propone un conjunto de cualidades y características para ser usadas en el proceso de evaluación de tierras (en este desarrollo metodológico, denominados criterios y variables, respectivamente), cuyo número es flexible y está determinado por los objetivos de aplicación, la escala de trabajo y los datos disponibles (FAO, 2007). Lo anterior busca establecer bajo la oferta que ofrece el medio natural el nivel de productividad potencia y su sostenibilidad en el tiempo.



### 3. Metodología

Las presentes evaluaciones de tierras, se basan en los principios y fundamentos del «*Esquema de evaluación de tierras*» (FAO, 1976), las directrices y guías de la «*Evaluación de tierras para agricultura*» (FAO, 1985) y el enfoque por etapas paralelas de integración, propuesto en el *Framework for Land Evaluation* (FAO, 2007).

La evaluación de tierras consiste en la determinación del grado de cubrimiento de los requerimientos de cada tipo de uso o actividad proporcionado por el suelo. El proceso central de este esquema es la comparación de las cualidades de cada unidad de tierra con los requerimientos de cada tipo de uso del suelo mediante diversos procedimientos descritos en publicaciones posteriores (FAO, 1976).

Partiendo del enfoque suministrado por la (FAO, 1976), se realizó en la presente zonificación de aptitud, una adaptación involucrando otro tipo de técnicas frecuentemente empleadas para la determinación del emplazamiento óptimo para una actividad como lo son los métodos de evaluación multicriterio, los cuales permiten también la obtención de mapas de aptitud.

La evaluación multicriterio, es un método que se ha diseñado para cubrir un objetivo específico cuando se requiere evaluar varios criterios, considerando un criterio como la base para una decisión que puede medirse o evaluarse. Los criterios pueden ser de dos tipos: factores o restricciones, donde un factor es un criterio que mejora o reduce la aptitud de una alternativa específica para la actividad en consideración y una restricción es un criterio que limita dichas alternativas (Eastman , Jin, Kyem, & Toledano, 1995).

Dentro de la evaluación multicriterio, una de las técnicas más sencillas y más frecuentemente aplicada es la suma lineal ponderada. El objeto principal de la evaluación multicriterio, es el de dar pautas para combinar la información de varios criterios para formar así un índice único de evaluación. En el caso de los criterios restrictivos, se utiliza la lógica booleana, es decir, sí o no, existe la restricción, y solo da lugar a una de esas calificaciones. En el caso factores, se utiliza generalmente la suma lineal ponderada, en la cual los factores son combinados aplicando un peso a cada uno seguido por una sumatoria de los resultados para así obtener el mapa de aptitud (Eastman , Jin, Kyem, & Toledano, 1995).



Un criterio es el atributo complejo (conjunto de variables) de las cualidades de la tierra que actúa independientemente sobre la aptitud para un tipo específico de uso (FAO, 1976); por otra parte, las variables son atributos de la tierra que pueden medirse o estimarse y que son utilizadas como un medio para describir los criterios.

Para efectos de la evaluación, los criterios pueden ser de cuatro tipos :

- **Criterios de análisis jerárquico:** factores para los cuales se definen los niveles de aptitud, donde un factor es un criterio que mejora o reduce la aptitud para la producción.
- **Criterios de exclusión técnica:** zonas en las cuales, por condiciones técnicas de tipo físico o socioecosistémico, no es factible el establecimiento de un cultivo.
- **Criterios de exclusión legal:** independientemente de la categoría de aptitud, por consideraciones sociales, culturales, ambientales y/o de bioseguridad, no es posible el desarrollo de la actividad productiva.
- **Criterios condicionantes:** zonas con condicionante legal o técnico que, independientemente de la categoría de aptitud, requieren de un análisis complementario de tipo social, cultural, ambiental y/o de bioseguridad para el desarrollo de actividades agropecuarias con fines comerciales.

### 3.1 Definición de los tipos de utilización de la tierra (TUT)

El tipo de utilización de la tierra o denominado también TUT, es un conjunto de especificaciones técnicas de manejo y producción dentro de un marco social, económico, ambiental y cultural específico (tipo de cultivo, objetivos de producción, tipo de manejo, intensidad de mecanización y capital, infraestructura requerida, tamaño y tenencia de la tierra, entre otros) (FAO, 2003).

Los tipos de utilización de la tierra (TUT) definidos para el municipio de Providencia y Santa Catalina a escala 1:10.000 se describen a continuación.

#### 3.1.1. Cultivos transitorios trimestrales y semestrales:

- Cultivo de Melón (*Cucumis melo*)
- Cultivo de Patilla (*Citrullus lanatus*)
- Cultivo de Calabaza (*Lagenaria siceraria*)
- Cultivo de Pepino (*Cucumis sativus*)



- Cultivo de Ahuyama (*Cucurbita moschata*)
- Cultivo de Pimentón (*Capsicum annuum* L.)
- Cultivo de Ají tabasco (*Capsicum frutescens*)
- Cultivo de Cebolla (*Allium cepa* L.)
- Cultivo de Maíz tradicional (*Zea Mays* L.)
- Cultivo de Frijol caupí (*Vigna unguiculata*)

### 3.1.2. Cultivos anuales y semiperennes:

- Cultivo de Guandul (*Cajanus cajan* L.)
- Cultivo de Yuca (*Manihot esculenta*)
- Cultivo de Ñame (*Dioscorea* spp.)
- Cultivo de Batata (*Ipomoea batata*)
- Cultivo de Plátano Hartón (*Musa paradisiaca*)
- Cultivo de Maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*)
- Cultivo de Papaya (*Carica papaya*)

### 3.1.3. Cultivos perennes

- Cultivo de Caña panelera (*Saccharum officinarum* L.)
- Cultivo de Mango (*Mangifera indica*)
- Cultivo de Limón (*Citrus limón*)
- Cultivo de Coco (*Cocos nucifera* L.)
- Cultivo de Guanábana (*Annona muricata* L.)
- Cultivo de Aguacate (*Persea americana* Mill)
- Cultivo de Árbol del pan (*Artocarpus heterophyllus*)
- Cultivo de Guayaba (*Psidium guajava*)

### 3.1.4. Pastos para la producción ganadera:

- Establecimiento de praderas con pastos Angleton y climacuna (*Dichantium aristatum*, *Dichantium anulatum*)
- Establecimiento de praderas con pastos Estrellas y bermudas (*Cynodon nlemfuensis*, *Cynodon plectostachyus*, *Cynodon dactylon*)
- Establecimiento de praderas con pastos Guineas (*Megathyrsus maximus*, *Megathyrsus* híbrido (Massai).
- Establecimiento de praderas con Brachiarias ((*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria* híbrido (Mulato I, Mulato II), *Brachiaria* híbrido (Caimán), *Brachiaria humidicola* (Ex B. *dictioneura* Llanero))

## 3.2. Criterios de análisis jerárquico



El criterio es un atributo de las cualidades de la tierra que actúa independientemente sobre la aptitud para un tipo específico de uso (FAO, 1976), o también se puede denominar como el conjunto de propiedades de la unidad de tierra que responde integralmente a un requerimiento de un tipo de utilización. Los criterios de análisis jerárquicos se entienden como factores para los cuales se definen los niveles de aptitud, en donde un factor es un criterio que mejora o reduce la aptitud. Las variables se consideran como atributos de la tierra que puede medirse o estimarse y son utilizadas como un medio para describir las cualidades de la tierra o los criterios.

Los criterios utilizados en estas evaluaciones hacen referencia a las condiciones generadas por el ambiente, haciendo énfasis en el clima y el suelo, enmarcados en los conceptos de productividad y sostenibilidad que son orientados metodológicamente a través de la metodología de evaluación de tierras de la FAO, definida como *«la evaluación de la aptitud de la tierra cuando se utiliza para propósitos específicos, involucrando estudios de suelos, de vegetación, de clima y otros aspectos de la tierra. El principal objetivo de dicha evaluación es definir los mejores usos posibles para cada unidad de tierra definida, tomando en cuenta la conservación de los recursos ambientales para su uso futuro»* (FAO, 1976).

El componente físico es importante, ya que, a través del análisis de sus elementos en un espacio territorial, se puede determinar en primera instancia la aptitud de un territorio para soportar un tipo de producción. De acuerdo con los requerimientos agronómicos para un cultivo, se han precisado algunas cualidades de la tierra desde este componente, que identifican criterios y variables para su aplicación, los cuales están agrupados en tres subcomponentes: climático, edáfico y fitosanitario Figura 7.

Figura 7. Criterios y variables del componente físico.



Fuente: UPRA (2021).

- **Subcomponente climático:** conjunto de elementos climáticos o propiedades del sistema climático -definidas como variables- que interactúan entre sí en las capas inferiores de la atmósfera, los cuales afectan directamente la fisiología de las plantas (FAO, 1976; UPRA,

2013). Para la evaluación de tierras, según los estudios agroclimáticos realizados en los cultivos definidos, se precisaron los elementos climáticos que tienen mayor incidencia en las fases de desarrollo de los cultivos tales como la temperatura media anual, el brillo solar medio diario anual y el índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc), (Tabla 5).

Tabla 5. Variables del subcomponente climático

Criterio (definición)		Variables (definición)
<b>Condiciones climáticas</b>	Conjunto de elementos climáticos o propiedades del sistema climático -definidas como variables- que interactúan entre sí en las capas inferiores de la atmósfera, los cuales afectan directamente la fisiología de las plantas (FAO, 1976) y (UPRA, 2013).	<b>Temperatura media anual:</b> medida del estado térmico del aire con respecto a su habilidad de comunicar calor a su alrededor; depende principalmente de la latitud y la altitud, y se toma generalmente como un índice de balance calórico, expresado en grados centígrados (IDEAM, 2014)
		<b>Índice de disponibilidad de humedad del cultivo (IDHc):</b> indicador de la medida de déficit y excesos hídrico en función de la relación del desarrollo de los cultivos.
		<b>Brillo solar medio diario anual:</b> Cantidad de horas en la que los rayos del sol llegan directamente sobre la superficie terrestre, se denomina brillo solar o insolación (IDEAM, 2014).

- **Subcomponente edáfico:** el suelo tiene vital importancia en el desarrollo de los cultivos, ya que la supervivencia de las especies vegetales depende en gran medida de las características de este. Los cultivos requieren de condiciones óptimas para su siembra, establecimiento, crecimiento, desarrollo y cosecha, donde las principales cualidades están referidas a capacidad de laboreo, disponibilidad de nutrientes, condiciones de enraizamiento, disponibilidad de humedad y de oxígeno, entre otros (Tabla 6).

Tabla 6. Criterios y variables del subcomponente edáfico

Criterio	Definición	Descripción de variables
<b>Capacidad de laboreo</b>	Condiciones del terreno que limitan la posibilidad de preparación o adecuación para el establecimiento, mantenimiento y cosecha de un cultivo (las labores pueden ser en forma manual, con tracción animal o mecanizada) (FAO, 1987).	<b>Pendiente:</b> grado de inclinación de una superficie desde la horizontal, generalmente expresada en porcentaje o grados (Soil Science Society of America, 2018)
		<b>Textura:</b> proporciones relativas de las partículas o fracciones de arena, limo y arcilla en la «tierra fina» del suelo, es decir, en la tierra tamizada y con diámetro inferior a 2 mm (Malagón & Montenegro, 1990)
		<b>Pedregosidad:</b> Cantidad de fragmentos de roca de 2



Criterio	Definición	Descripción de variables
<b>Condiciones de enraizamiento</b>	Conjunto de características físicas del suelo que permiten el desarrollo de las raíces de las plantas, en forma vertical como horizontal (FAO, 1991; FAO, 1976)	<p>mm de diámetro o mayores; se reconocen de acuerdo a su tamaño como grava, guijarro, piedra y bloques (Van Wambeke &amp; Forbes, 1988).</p> <p><b>Profundidad efectiva:</b> espacio en el que las raíces de las plantas pueden penetrar, sin mayores restricciones, para conseguir el agua y los nutrientes indispensables. También se define como la profundidad del perfil del suelo que es favorable para desarrollo de las raíces (USDA, 1961).</p> <p><b>Textura:</b> proporciones relativas de las partículas o fracciones de arena, limo y arcilla en la «<i>tierra fina</i>» del suelo, es decir, en la tierra tamizada y con diámetro inferior a 2 mm (Malagón &amp; Montenegro, 1990).</p> <p><b>Pedregosidad:</b> Cantidad de fragmentos de roca de 2 mm de diámetro o mayores; se reconocen de acuerdo a su tamaño como grava, guijarro, piedra y bloques (Van Wambeke &amp; Forbes, 1988).</p>
<b>Disponibilidad de humedad</b>	Capacidad que tienen los suelos de almacenar y suministrar agua para las plantas en cantidades suficientes para su desarrollo, en condiciones naturales. Se relaciona con el contenido y movimiento del agua en el suelo (FAO, 1991; FAO, 1976)	<p><b>Régimen de humedad:</b> se refiere a la presencia o ausencia ya sea de un manto freático o al agua retenida a una tensión menor de 1500 kPa en el suelo o en horizontes específicos por periodos de un año (Soil Survey Staff, 2014).</p> <p><b>Textura:</b> proporciones relativas de las partículas o fracciones de arena, limo y arcilla en la «<i>tierra fina</i>» del suelo, es decir, en la tierra tamizada y con diámetro inferior a 2 mm (Malagón y Montenegro, 1990).</p>
<b>Disponibilidad de nutrientes</b>	Cualidad de un suelo que le permite proporcionar compuestos en cantidades adecuadas y en un balance apropiado para el crecimiento de plantas específicas, cuando otros factores de crecimiento tales como la luz, la humedad, la temperatura y la condición física del suelo son favorables (USDA, 1961, FAO, 1976; FAO 1991).	<p><b>Acidez (pH):</b> concentración de H<sup>+</sup> y OH<sup>-</sup>, en la solución del suelo, que define el grado de acidez o alcalinidad del mismo, expresado como un valor de pH (Soil Science Society of America, 2018).</p> <p><b>Saturación de bases:</b> relación entre la cantidad de bases intercambiables y la capacidad de intercambio de cationes. El valor de la saturación de la base varía según si la capacidad de intercambio catiónico incluye solo la acidez extraíble de la sal o la acidez determinada a pH 7 u 8. A menudo, se expresa como un porcentaje (Soil Science Society of America, 2018).</p> <p><b>Carbono orgánico:</b> El carbono orgánico del suelo se encuentra en forma de residuos orgánicos alterados de plantas y animales y microorganismos vivos y muertos, en el humus y en forma muy condensada, casi como carbono elemental (carbón vegetal, grafito, carbón) (Jackson, 1958).</p> <p><b>Capacidad de intercambio catiónico (CIC):</b> Capacidad de los coloides del suelo (minerales arcillosos, fases inorgánicas amorfas y materia orgánica) de presentar cargas electrostáticas en su superficie, capaces de retener cationes (Fassbender</p>



criterio	Definición	Descripción de variables
<b>Toxicidad por sales, sodio y aluminio</b>	Presencia de elementos en el suelo en concentraciones mayores a las requeridas, que son tóxicos a las plantas, restringiendo el crecimiento y la producción, además de efectos adversos sobre algunas propiedades de los suelos (FAO, 1991), (FAO, 1976).	& Bornemisza, 1994) (Buckman & Brady, 1966) <b>Salinidad y sodicidad:</b> contenido alto de sales solubles y sodio intercambiable en el suelo. El contenido de sales se determina normalmente en términos de la conductividad eléctrica (CE). El sodio (Na) se determina como el porcentaje de sodio intercambiable (PSI). La salinidad y la sodicidad pueden presentarse en forma natural o adquirida (Garavito, 1979).
		<b>Saturación de aluminio:</b> relación química del suelo entre el aluminio y las bases intercambiables. La saturación de aluminio del suelo hace referencia a la acidez debida al ion aluminio (Al <sup>+++</sup> ), que es soluble en suelos ácidos con pH menor de 5,5, el cual es toxica para las plantas: inhibe la división celular, causa deficiencias de fósforo e impide la absorción del calcio (Ca), magnesio (Mg) y potasio (K) (Soil Science Society of America, 2018).
<b>Disponibilidad de oxígeno</b>	Cualidad que indica las condiciones de aireación del suelo. Cuando está libre de saturación de agua, los poros permiten la libre circulación del CO <sub>2</sub> hacia la atmósfera y la entrada del oxígeno del exterior.	<b>Susceptibilidad a inundaciones:</b> Desbordamiento del agua fuera de los confines normales de un río o cualquier masa de agua, o la acumulación de agua procedente de drenajes en zonas que normalmente no se encuentran anegadas (OMM y Unesco, 2012).
		<b>Drenaje natural:</b> rapidez y grado de remoción de agua del suelo por la escorrentía y el flujo a través del suelo a los espacios subterráneos (USDA, 1961). El drenaje natural combina los drenajes interno y externo del suelo, tiene en cuenta la relación entre la pendiente, escorrentía e infiltración y las evidencias de procesos de óxido-reducción, colores gley, también de la profundidad a la cual aparece el nivel freático (Cortés y Malagón, 1984).
<b>Susceptibilidad a la pérdida de suelos</b>	Grado o nivel de vulnerabilidad de las tierras a ser afectadas por los agentes erosivos. Aunque suele ser un proceso natural, puede incrementarse con el uso y manejo inadecuado originando una disminución de la productividad (FAO, 1976) y (FAO, 1991).	<b>Fases por grado de erosión:</b> desgaste actual de la superficie de la tierra por el desprendimiento y transporte del suelo y de los materiales de roca a través de la acción del agua en movimiento, viento u otros agentes geológicos (USDA, 1961).

### 3.3 Rangos de aptitud y exclusiones técnicas

La aptitud representa las cualidades que reúne un determinado territorio, y que son de

importancia para la toma de decisiones acerca del potencial establecimiento de actividades agropecuarias en este. Para efectos de la presente zonificación se tomaron como referencia las categorías que la UPRA ha utilizado en las zonificaciones desarrolladas hasta el año 2019, las cuales corresponden a categorías de aptitud: aptitud alta (A1), aptitud media (A2), aptitud baja (A3) y no apto (N1). Asimismo, se tienen en cuenta las categorías de exclusiones y condicionantes (Tabla 7).

Tabla 7. Categorías de aptitud para la zonificación de aptitud de cultivos comerciales

Clase	Definición de la zona	Clase
Apto	Alta (A1)	Las mejores condiciones
	Media (A2)	Limitaciones moderadas
	Baja (A3)	Fuertes limitaciones
No apto (N1)		Restricciones que imposibilitan el desarrollo de la actividad
Exclusión legal (N2)		Por mandato legal no se permite el desarrollo de la actividad productiva

Fuente: UPRA (2014)

### 3.3.1. Criterios, variables y calendarios potenciales agrícolas

Desde el componente físico se definieron las áreas de aptitud, diferenciando las óptimas (A1), las moderadas (A2) y las áreas con aptitud marginal (A3), así como las de exclusión técnica (N1) donde, dados los requerimientos específicos del cultivo en términos de clima y suelos, se presentan restricciones que imposibilitan el desarrollo de la actividad. En las tablas 8 a 38 se registran los rangos de aptitud para calificar el componente físico, incluyendo exclusiones técnicas (N1).

- Cultivos transitorios trimestrales

Tabla 8. Aptitud de las tierras para el cultivo de Melón (*Cucumis melo*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.



Crterios	Variabes	Unidad	Alta (A1)	Media (A2)	Baja (A3)	Exclusión técnica
Condiciones climáticas	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	>0,70	0.40-0,70	-	<0,40
	Temperatura media anual	°C	>25	-	-	-
	Brillo Solar medio diario anual	Horas sol/ día	>6	-	-	-
Condiciones de enraizamiento	Profundidad del suelo	Clase	Profundo, muy profundo	Moderadamente profundo	Superficial	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, L, FArA, FArL	ArA, FAr, AF, A, orgánicos	ArL, Ar	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	Con fase de pedregosidad	-	-
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderado	Imperfecto	Pobre y muy pobre
	Inundaciones	Clase	No hay	cortas	-	largas y muy largas
Capacidad de laboreo	Pendiente	%	<12	12 - 25.	25 - 50	>50
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, FArL, FAr	ArA, ArL, L, orgánicos	A, AF, Ar (Vertisoles, Vertic)	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	Con fase de pedregosidad	-	-
Susceptibilidad a la pérdida de suelos	Erosión actual	Clase	no hay	Ligera	Moderada	Severa
Toxicidad	Salinidad (IGAC)	dS/m	<4	4 - 6.	6 - 8.	>8
	Sodio	Clase	No sódico	-	-	Sódico
	Aluminio	%	<30	30-60	>60	-
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH	5,6 - 6.5	5,1 - 5,5 y 6.6 - 7,3	< 5,0 / >7,4	-
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg de suelo	>20	10 - 20.	<10	-
	Saturación de bases	%	>50	35 - 50	<35	-
	Materia orgánica	%	>1.7	0.5 - 1.7	<0.5	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad del suelo	Clase	Údico	Ústico	-	Ácuico
	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F, FL	FA, L, orgánicos	A - AF	-

Tabla 9. Aptitud de las tierras para el cultivo de Patilla (*Citrullus lanatus*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

CRITERIO	VARIABLE_MAPA	UNIDAD	APTITUD ALTA	APTITUD MEDIA	APTITUD BAJA	RESTRICCIÓN TÉCNICA
----------	---------------	--------	--------------	---------------	--------------	---------------------



Condiciones climáticas	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	>0,80	0,40 - 0.80	-	<0.40
	Brillo solar medio diario anual	Horas sol/día	>6,0	-	-	-
	Temperatura media anual	°C	21 - 29	18 - 21; >29	-	<18;
Capacidad de laboreo	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	-	Con fase de pedregosidad	-
	Pendiente	%	<12	12 - 25	>25 - 50	>50
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, FArL	FAr, ArA, ArL, L, orgánicos	A, AF, Ar(Vertisoles, Vertic)	-
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	Clase	Profundo, muy profundo	Moderadamente profundo	Superficial, Lithic, pedrocalcic, petrpgypsic	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, L, FArA, FArL	ArA, FAr, AF, A, orgánicos	ArL, Ar(Vertisoles, Vertic)	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	-	Con fase de pedregosidad	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad	Clase	Údico	Ústico	-	Árido; Ácuico
	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F, FL	FA, L, orgánicos	A, AF	-
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH	6,0 - 7,0	>7,0 - 7,3; 6,0 - <5,5	<5,0; >7,3	-
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg	>20	10 - 20	<10	-
	Carbono orgánico	%	>1,2	0,5 - 1,2	<0,5	-
	Saturación de bases	%	>50	50 - 35	<35	-
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	Bueno	-	Excesivo	Pobre
	Susceptibilidad a inundaciones	Clase	No hay	-	Cortas	Largas; Muy largas
Susceptibilidad a la pérdida de suelos	Erosión actual	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa; Muy Severa
Toxicidad de suelos	Salinidad (CE)	dS/m	<2	2 - 4	>4 - 6	>6
	Sodio	Clase	No sódico	-	-	Sódico
	Saturación de aluminio	%	<15	15 - 30	>30	-

Tabla 10. Aptitud de las tierras para el cultivo de Calabaza (*Lagenaria siceraria*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.



CRITERIO	VARIABLE_MAPA	UNIDAD	APTITUD ALTA	APTITUD MEDIA	APTITUD BAJA	RESTRICCIÓN TÉCNICA
Condiciones climáticas	Temperatura media anual	°C	26-29	22-26; >29	20-22	<20
	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	> 0,75	0,40 -0,75	-	<0,40
	Brillo solar:medio diario anual	horas sol/ día	>6	4-6	<4	-
Capacidad de laboreo	Pendiente	%	<12	12-25	25-50	>50
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, FArL	FAr, ArA, ArL, L, orgánicos	A, AF, Ar(Vertisoles, Vertic)	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	-	Con fase de pedregosidad	-
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm (clase)	Muy profundo, profundo, moderadamente profundo	Superficial	Muy superficial, Lithic, Petroferric, Petrocalcic	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	-	Con fase de pedregosidad	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, L, FArA, FArL	ArA, FAr, AF, A, orgánicos	ArL, Ar	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad	Clase	Údico	Ústico	-	Ácuico
	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F, FL	FA, L, orgánicos	A - AF	-
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH	5,5 – 6,5	5,0-5,5 y 6,5-7,3	<5 y >7,3	-
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg	>20	20 - 10,	<10	-
	Carbono orgánico	%	>1,7	1,7-0,5	<0,5	-
	Saturación de bases	%	>50	50-30	<30	-
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderado	Imperfecto, excesivo	Pobre y muy pobre
	Susceptibilidad a inundaciones	Clase	No hay	Cortas	Largas	Muy Largas
Toxicidad de suelos	Salinidad	dS/m	<4	4 - 6.	6 - 8.	>8
	Sodicidad	Clase	No sódico			Sódico
	Saturación de aluminio	%	<30	30-60	>60	-
Susceptibilidad a la pérdida del suelo	Erosión	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa y muy severa



Tabla 11. Aptitud de las tierras para el cultivo de Pepino (*Cucumis sativus*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

CRITERIO	VARIABLE_MAPA	UNIDAD	APTITUD ALTA	APTITUD MEDIA	APTITUD BAJA	RESTRICCIÓN TÉCNICA
Condiciones climáticas	Temperatura media anual	°C	>25	18-25	14-18	<14
	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	>0.75	0.40-0,75		<0,40
	Brillo solar medio diario anual	horas sol/día	>5	3-5	<3	-
Capacidad de laboreo	Pendiente	%	<12	12-25	25-50	>50
	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	-	Con fase de pedregosidad	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, FArL	FAr, ArA, ArL, L, orgánicos	A, AF, Ar(Vertisoles, Vertic)	-
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	Clase	Muy profundo, profundo, moderadamente profundo	Superficial	Muy superficial, Lithic, Petroferric, Petrocalcic	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, L, FArA, FArL	ArA, FAr, AF, A, orgánicos	ArL, Ar	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	-	Con fase de pedregosidad	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad	Clase	Údico	Ústico	--	Ácuico
	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F, FL	FA, L, orgánicos	A, AF	-
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH	5,5 - 6,5	5.0 - 5,5 y 6,5 - 7,0	<5,0 y >7,0	-
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg	>20	20 - 10,	<10	-
	Carbono orgánico	%	>1,7	1,7-0,5	<0,5	-
	Saturación de bases	%	>50	50-30	<30	-
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderado	Imperfecto, excesivo	Pobre y muy pobre
	Susceptibilidad a inundaciones	Clase	No hay	Cortas	Largas	Muy Largas
Toxicidad de suelos	Salinidad	dS/m	<2,5	2,5 - 4	4 - 13,	>13
	Sodio	Clase	No sódico	-	-	Sódico
	Saturación de aluminio	%	<30	30-60	<60	-
Susceptibilidad a la pérdida del suelo	Erosión	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa y muy severa

Tabla 12. Aptitud de las tierras para el cultivo de Ahuyama (*Cucurbita moschata*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

Crterios	Variables	Unidad	Alta (A1)	Media (A2)	Baja (A3)	Exclusión técnica
Condiciones climáticas	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	>0,80	0,40-0,80	-	<0,40
	Temperatura media anual	°C	>25	-	-	-
	Brillo Solar medio diario anual	Horas sol/día	>6	-	-	-
Condiciones de enraizamiento	Profundidad del suelo	Clase	Profundo, moderadamente profundo	Superficial	Muy superficial, Lithic, pedrocalcic, petrpgypsic	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, L, FArA, FArL	ArA, ArL, FAr, AF, A	ArL, Ar (Vertisoles, Vertic)	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	Con fase de pedregosidad	-	-
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderado	Imperfecto	Pobre y muy pobre
	Inundaciones	Clase	No hay	Cortas	-	Largas y muy largas
Capacidad de laboreo	Pendiente	%	<12	12 - 25.	25 - 50	>50
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, FArL	FAr, ArA, ArL, L, orgánicos	A, AF, Ar (Vertisoles, Vertic)	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	-	Con fase de pedregosidad	-
Susceptibilidad a la pérdida de suelos	Erosión actual	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa
Toxicidad	Salinidad	dS/m	0 - 2	2 - 4.	4 - 8.	>8
	Sodio	Clase por fase	No sódico			Sódico
	Aluminio	%	<30	30-60	<60	
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH	5,6 - 6.5	5,1 - 5,5 y 6.6 - 7,3	< 5,0 / >7,4	-
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg de suelo	>20	10 - 20.	<10	-
	Saturación de bases	%	>50	35 - 50	<35	-
	Materia Orgánica	%	>1.7	0.5 - 1.7	<0.5	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad del suelo	Clase	Údico	Ústico	-	acuico
	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F, FL	FA, L, orgánicos	A - AF	-

Tabla 13. Aptitud de las tierras para el cultivo de Pimentón (*Capsicum annum L.*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

Criterio	Variable	Unidad de medida	Alta (A1)	Media (A2)	Baja (A3)	No apto (N1)
Condiciones climáticas	Temperatura media anual	°C	20-24	18-20; 24-26	14-18; 26-29	< 14 > 29
	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	0,70-0.95	0.40-0.70	>0.95	<0,40
	Brillo solar medio diario anual	horas sol/ día	>4	3-4	< 3	-
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	Muy profundo, profundo, moderadamente profundo	Superficial	-	Muy superficial
	Textura	Clase textural	F, FA, FArA, FArL, FL L	A, AF, ArA, ArL, FAr	Ar	-
	Pedregosidad	Fase de pedregosidad	No pedregoso	-	-	Pedregoso
Capacidad de laboreo	Pendiente	Porcentaje (%)	≤ 12	12-25	25-50	> 50
	Textura	Clase textural	F, FA, FArA, FArL, FL	ArA, ArL, FAr, L	A, AF, Ar	-
	Pedregosidad	Fase de pedregosidad	No pedregoso	-	-	Pedregoso
Disponibilidad de oxígeno	Susceptibilidad a inundaciones	Frecuencia/año	No hay	Ocasionales	-	Frecuentes y muy frecuentes
	Drenaje natural	Tipo de drenaje	Bueno y excesivo	Moderado	Imperfecto y pobre	Muy pobre
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad	Clase de régimen	Údico	Ústico	Ácuico	Árido y perácuico
	Textura	Clase textural	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL	F, FA, FL, L	A, AF	-
Toxicidad por sales, sodio y aluminio	Salinidad o sodicidad	% Sodio intercambiable (PSI)	≤ 10	12-15	-	> 15
		dS/m	≤ 2	2-4	4-8	> 8
	Saturación de aluminio	Porcentaje (%)	≤ 30	30-60	> 60	-
Disponibilidad de nutrientes	Acidez (pH)	pH	6,0-6,5	5,0-6,0 y 6,5-7,8	<5,0 y >7,8	-
	Saturación de bases	Porcentaje (%)	> 35	10-35	< 10	-
	Carbono orgánico	Porcentaje (%)	2,9-10; Andisoles 2,9-15	1,7-2,9; > 10; Andisoles > 15	< 1,7; Histosoles	-
	Capacidad de Intercambio Catiónico	cmol/kg de suelo	> 20	10-20	< 10	-
Susceptibilidad a la pérdida de suelos	Erosión actual	Grado de erosión	No hay	Ligera	Moderada	Severa, Muy Severa

Tabla 14. Aptitud de las tierras para el cultivo de Ají tabasco (*Capsicum frutescens*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

Crterios	Variables	Unidad	Alta (A1)	Media (A2)	Baja (A3)	Exclusión técnica
Condiciones climáticas	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	>0,75	0.40-0,75	-	<0,40
	Temperatura media anual	°C	>25	-	-	-
	Brillo Solar medio diario anual	Horas sol/día	>6	-	-	-
Condiciones de enraizamiento	Profundidad del suelo	Clase	Profundo, moderadamente profundo	Superficial	Muy superficial, Lithic, pedrocalcic, petrpgypsic	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, L, FArA, FArL	ArA, FAr, AF, A, orgánicos	ArL, Ar (Vertisoles, Vertic)	-
	Pedregosidd	Clase	Sin fase de pedregosidad	Con fase de pedregosidad	-	-
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderado	Imperfecto	Pobre y muy pobre
	Inundaciones	Clase	No hay	Cortas	-	Largas y muy largas
Capacidad de laboreo	Pendiente	%	<12	12 - 25	25 - 50	>50
	Textura	Clase	F, FL, FA, AF, FArA, FArL	FAr, ArA, ArL, L, orgánicos	A, Ar(Vertisoles, Vertic)	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	-	Con fase de pedregosidad	-
Susceptibilidad a la pérdida de suelos	Erosión actual	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa
Toxicidad	Salinidad (IGAC)	dS/m	0 - 2	2 - 4.	4 - 8.	>8
	Sodio	Clase	No sódico	--	-	Sódico
	Aluminio	%	<30	30-60	>60	-
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH	5,6 - 6.5	5,1 - 5,5 y 6.6 - 7,3	< 5,0 / >7,4	-
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg de suelo	>20	10-20.	<10	-
	Saturación de bases	%	>50	35 - 50.	<35	-
	Materia Orgánica	%	>1.7	0.5 - 1.7	<0.5	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad del suelo	Clase	Údico	Ústico	Ústico y udico udico y ústico	Ácuico
	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F, FL	FA, L, orgánicos	A, AF	



Tabla 15. Aptitud de las tierras para el cultivo de Cebolla (*Allium cepa* L. en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

Criterio	Variable	Unidad	Alta (A1)	Media (A2)	Baja (A3)	Exclusión técnica
Condiciones climáticas	Temperatura media anual	°C	20 - 28	10 - 20	> 28	<10
	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	> 0,75	0,40 -0,75		<0,40
	Brillo solar: medio diario anual	horas sol/día	> 5	3 - 5	< 3	
Capacidad de laboreo	Pendiente	%	≤ 12	> 12 - ≤ 25	> 25 - ≤ 50	> 50
	Textura	Clase textural	F, FL, FA, FArA, FArL	FAr, ArA, ArL, L	A, AF, Ar	-
	Pedregosidad	Fase por pedregosidad	No pedregoso	-	Pedregoso	-
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	Clase	Muy profundo, profundo, moderadamente profundo, superficial	-		Muy superficial
	Textura	Clase textural	F, FL, FA, FArA	FAr, FArL, ArA, L	Ar, ArL, A, AF	-
	Pedregosidad	Fase por pedregosidad	No pedregoso	-	Pedregoso	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad	Clase	Údico, Ústico		Ácuico	Arido, perácuico
	Textura	Clase textural	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL	F, FA, L, FL	A, AF	
Disponibilidad de oxígeno	Susceptibilidad a inundaciones	Clase	No hay	Ocasionales	Frecuentes	Muy frecuentes
	Drenaje natural	Clase	Bueno, excesivo	Moderado	Imperfecto, pobre	Muy pobre
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH	6,0 - 6,5	5,1 - 5,9; 6,6 - 7,3	< 5,0; > 7,8	-
	Saturación de bases	%	> 35	≥ 10 - ≤ 35	< 10	



	Carbono orgánico (%C)	%	> 2,7 - ≤ 10	≥ 1,4 - ≤ 2,7; > 10	< 1,4	
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg de suelo	> 20	≥ 10 - ≤ 20	< 10	
Toxicidad por sales, sodio y aluminio	Salinidad o sodicidad	Clase	No sódico	-		sódico
		dS/m	≤ 2	> 2 - ≤ 4	> 4 - ≤ 8	> 8
	Saturación de aluminio	%	≤ 30	> 30 - ≤ 60	> 60	
Susceptibilidad a la pérdida de suelos	Erosión actual	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa, Muy Severa

Tabla 16. Aptitud de las tierras para el cultivo de Maíz tradicional (*Zea Mays L.*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

CRITERIO	VARIABLE_MAPA	UNIDAD	APTITUD ALTA	APTITUD MEDIA	APTITUD BAJA	EXCLUSIÓN TÉCNICA
Condiciones climáticas	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	0.60- 0.75	0.75 -0.999; 0.40 - 0.60	>0.999	<0.40
	Brillo solar medio diario anual	horas sol/día	>4	3-4	<3	-
	Temperatura media anual	°C	24-28	22-24	20-22;>28	<20
Capacidad de laboreo	Pedregosidad	Fase	Sin fase de pedregosidad	Con fase de pedregosidad	-	-
	Pendiente	%	<25	25 - 50	>50 - 75	>75
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, FArL, FAr	ArA, ArL, L, orgánicos	A, AF, Ar (Vertisoles, Vertic)	-
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	Clase	Profundo, muy profundo, moderadamente profundo	Superficial	Muy superficial, Lithic, pedrocalcic, petrpgypsic	-
	Textura	Cualitativa	F, FL, FA, L, FArA, FArL	ArA, FAr, AF, A, orgánicos	ArL, Ar(Vertisoles, Vertic)	-
	Pedregosidad		Sn fase de pedregosidad	Con fase de pedregosidad	-	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad	Adimensional	Údico	Ústico	N/A	Árido; Ácuico



	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F, FL	FA, L, orgánicos	A, AF	-
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH	5,6 - 6,5	5,0 - <5,6; >6,5 - 7,3	<5,0; >7,3	-
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg	>20	10 - 20	<10	-
	Carbono orgánico	%	>1,2	0,5 - 1,2	<0,5	-
	Saturación de bases	%	>40	40 - 20	<20	-
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderado	Excesivo	Pobre, muy pobre
	Susceptibilidad a inundaciones	Clase	No hay	Cortas	N/A	Largas; Muy largas
Susceptibilidad a la pérdida del suelo	Erosión actual	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa; Muy Severa
Toxicidad de suelos	Salinidad	dS/m	<2	2 - 4	>4 - 6	>6
	Sodio	Clase	No sódico			sódico
	Saturación de aluminio	%	<15	15 - 30	>30	-

Tabla 17. Aptitud de las tierras para el cultivo de Frijol caupí (*Vigna unguiculata*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

CRITERIO	VARIABLE_MAPA	UNIDAD	APTITUD ALTA	APTITUD MEDIA	APTITUD BAJA	EXCLUSIÓN TÉCNICA
Condiciones climáticas	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	0.40 - 0.75	0.75 - 0.95	>0.95	<0.40
	Brillo solar medio diario anual	horas sol/día	> 5	4-5	<4	-
	Temperatura media anual	°C	15 - 28	12 -15; >28	10 - 12	<10
Capacidad de laboreo	Pedregosidad	Clase por fase	Sin fase de pedregosidad	N/A	Con fase de pedregosidad	-
	Pendiente	%	<25	25 - 50	>50 - 75	>75
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, FArL	FAr, ArA, ArL, L, orgánicos	A, AF, Ar (Vertisoles, Vertic)	-
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	Clase	Profundo, muy profundo	Moderadamente profundo	Superficial, Lithic, pedrocalcic, petrgypsic	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, L, FArA, FArL	ArA, FAr, AF, A, orgánicos	ArL, Ar (Vertisoles, Vertic)	-
	Pedregosidad	Clase por fase	Sin fase de pedregosidad	-	Con fase de pedregosidad	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad	Clase	Údico	Ústico	N/A	Árido; Ácuiico



	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F, FL	FA, L, orgánicos	A - AF	-
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH	5,5 - 7,0	>7,0 - 7,5; 5,0 - <5,5	<5,0; >7,5	-
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg	>20	10 - 20	<10	-
	Carbono orgánico	%	>1,2	0,5 - 1,2	<0,5	-
	Saturación de bases	%	>35	10 - 35	<10	-
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderado	Imperfecto, excesivo	Pobre, muy pobre
	Susceptibilidad a inundaciones	Clase	No hay	-	Cortas	Largas; Muy largas
Susceptibilidad a la pérdida del suelo	Erosión actual	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa; Muy Severa
Toxicidad de suelos	Salinidad	dS/m	<2	2 - 4	>4 - 6	>6
	Sodio	Clase por fase	No sódico	-	-	Sódico
	Saturación de aluminio	%	<30	30 - 60	>60	-

- Cultivos anuales y semiperennes

Tabla 18. Aptitud de las tierras para el cultivo de Guandul (*Cajanus cajan* L.) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

CRITERIO	VARIABLE	UNIDAD	APTITUD ALTA	APTITUD MEDIA	APTITUD BAJA	RESTRICCIÓN TÉCNICA
Condiciones climáticas	Temperatura media anual	°C	>26	24 - 26	18 -24	<18
	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	0.40-0.80	>0,80	-	<0,40
	Brillo solar medio diario anual	horas sol/día	>6	4-6	<4	-
Capacidad de laboreo	Pedregosidad	Clase por fase	Sin fase de pedregosidad	-	Con fase de pedregosidad	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, L, FAr, FArA, FArL	AF, ArA	A, Ar, ArL, orgánicos	-
	Pendiente	%	0-12	12-25	25-50	>50
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	Clase	Muy profundo, profundo	Moderadamente profundo	Superficial, muy superficial, Lithic, Petroferric, Petrocalcic	-
	Pedregosidad	Clase por fase	Sin fase de pedregosidad	-	Con fase de pedregosidad	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, L, FAr, FArA, FArL	AF, ArA	A, Ar, ArL, orgánicos	-
	Régimen de humedad	Clase	Udico	Ústico	Ácuico	Aridico



Disponibilidad de humedad	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F, FL	FA, L, orgánicos	A, AF	-
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH	5,0-7,0	4,5-5,0 y 7,0-8,4	<4,5 y >8,4	-
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg	>20	20 - 10,	<10	-
	Carbono orgánico	%	>1,7	1,7-0,5	<0,5	-
	Saturación de bases	%	>50	50-30	<30	--
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderado e imperfecto	Pobre y excesivo	Muy pobre
	Susceptibilidad a inundaciones	Clase	No hay	Cortas	Largas	Muy largas
Toxicidad de suelos	Salinidad	dS/m	<4	4 - 8,	>8	-
	Sodio	Clase	No sódico			Sódico
	Saturación de aluminio	%	<15	15-30	>30	-
Susceptibilidad a la pérdida del suelo	Erosión	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa y muy severa

Tabla 19. Aptitud de las tierras para el cultivo de Yuca (*Manihot esculenta*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

Criterios	Variables	Unidad	Alta (A1)	Media (A2)	Baja (A3)	Exclusión técnica
Condiciones climáticas	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	> 0,65	0,40 -0,65	-	<0,40
	Temperatura media anual	°C	>25	-	-	-
	Brillo Solar medio diario anual	Horas sol/día	>6	-	-	-
Condiciones de enraizamiento	Profundidad del suelo	Clase	Profundo, moderadamente profundo	Superficial	Muy superficial, Lithic, petrocalcic, petrogypsic	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, L, FArA	FAr, FArL, ArA, A, AF, orgánicos	ArL, Ar(Vertisoles, Vertic)	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	-	Con fase de pedregosidad	-
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderado	Imperfecto	Pobre y muy pobre
	Inundaciones	Clase	No hay	cortas	-	Largas y muy largas
Capacidad de laboreo	Pendiente	%	<12	12 - 25.	25 - 50	>50
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, FArL	FAr, ArA, ArL, L, orgánicos	A, AF, Ar(Vertisoles, Vertic)	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	-	Con fase de pedregosidad	-



Susceptibilidad a la pérdida de suelos	Erosión actual	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa
Toxicidad	Salinidad	dS/m	0 - 2	2 - 4.	4 - 8.	>8
	Sodio	Clase	No sódico			Sódico
	Aluminio	%	<30	30-60	>60	-
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH	5,6 - 7.3	5,1 - 5,5	4.6 - 5,0 / 7.4 - 8.4	<4,6 - > 8.4
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg de suelo	>20	10 - 20.	<10	-
	Saturación de bases	%	>50	35 - 50	<35	-
	Carbono orgánico	%	>1.7	0.5 - 1.7	<0.5	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad del suelo	Clase	Údico	Ústico	-	Ácuico
	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F, FL	FA, L, orgánicos	A, AF	-

Tabla 20. Aptitud de las tierras para el cultivo de Ñame (*Dioscorea spp.*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

CRITERIO	VARIABLE	UNIDAD	APTITUD ALTA	APTITUD MEDIA	APTITUD BAJA	EXCLUSIÓN TÉCNICA
Condiciones climáticas	Temperatura media anual	°C	>27	25-27	-	<25
	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	> 0,75	0,40 -0,75	-	<0,40
	Brillo solar: medio diario anual	Horas sol/día	>6	4 - 6	<4	-
Capacidad de laboreo	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	-	Con fase de pedregosidad	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, L, FAr, FArA, FArL	AF, ArA	A, Ar, ArL, orgánicos	-
	Pendiente	%	0-12	12-25,	25-50	>50
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	Clase	Muy profundo, profundo, moderadamente profundo	Superficial	Muy superficial, Lithic, Petroferric, Petrocalcic	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	-	Con fase de pedregosidad	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, L, FArA, FArL	ArA, FAr, AF, A, orgánicos	ArL, Ar	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad	Clase	Ústico	Údico	-	Acuico



	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F, FL	FA, L, orgánicos	A - AF	-
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH	6,5 - 7,5	5,5-6,5 y 7,5-8,5	<5,5 y >8,5	-
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg	>20	20 - 10,	<10	-
	Carbono orgánico	%	>1,7	1,7-0,5	<0,5	-
	Saturación de bases	%	>75	75-50	<50	-
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderado	Imperfecto	Pobre y muy pobre
	Susceptibilidad a inundaciones	Clase	No hay	Cortas	Largas	Muy Largas
Toxicidad de suelos	Salinidad	dS/m	0 - 4	4 - 8,	>8	-
	Sodio	Clase	No sódico			Sódico
	Saturación de aluminio	%	Sin aluminio (0)	>0 - 10	>10	-
Susceptibilidad a la pérdida del suelo	Erosión	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa y muy severa

Tabla 21. Aptitud de las tierras para el cultivo de Batata (*Ipomoea batata*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000 (Regino Hernandez & Perez Cantero, 2021).

CRITERIO	VARIABLE	UNIDAD	APTITUD ALTA	APTITUD MEDIA	APTITUD BAJA	EXCLUSIÓN TÉCNICA
Condiciones climáticas	Temperatura media anual	°C	>21	18-21	12-18	<12
	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	> 0,70	0,40 -0,70	-	<0,40
	Brillo solar: medio diario anual	Horas sol/día	>5	3-5	<3	-
Capacidad de laboreo	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	-	Con fase de pedregosidad	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, L, FAr, FArA, FArL	AF, ArA	A, Ar, ArL, orgánicos	-
	Pendiente	%	<12	12-25	25-50	>50
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	Clase	Muy profundo, profundo, moderadamente profundo	Superficial	Muy superficial, Lithic, Petroferric, Petrocalcic	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad		Con fase de pedregosidad	
	Textura	Clase	F, FL, FA, L, FAr, FArA, FArL	AF, ArA	A, Ar, ArL, orgánicos	
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad	Clase	Udico	Ustico	-	Ácuico



	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F, FL	FA, L, orgánicos	A - AF	-
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH	5,5 - 7,8	7,8 - 8,5 y 5,0 - 5,5	<5,0 y >8,5	-
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg	>20	20 - 10,	<10	-
	Carbono orgánico	%	>1,7	1,7-0,5	<0,5	-
	Saturación de bases	%	>75	75-50	<50	-
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderado	Imperfecto	Pobre y muy pobre
	Susceptibilidad a inundaciones	Clase	No hay	Cortas	Largas	Muy Largas
Toxicidad de suelos	Salinidad	dS/m	<1,5	1,5 - 4	4 - 8,	>8
	Sodio	Clase	No sódico			Sódico
	Saturación de aluminio	%	<10	10-30,	>30	-
Susceptibilidad a la pérdida del suelo	Erosión	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa y muy severa

Tabla 22. Aptitud de las tierras para el cultivo de Plátano Hartón (*Musa paradisiaca*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

Crterios	Variables	Unidad	Alta (A1)	Media (A2)	Baja (A3)	Exclusión técnica
Condiciones climáticas	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	>0,85	0.75-0,85	0.40 - 0.75	<0,4
	Temperatura media anual	°C	24-29	>29	21-24	<21
	Brillo Solar medio diario anual	Horas sol/día	>5	4 - 5,	<4	-
Condiciones de enraizamiento	Profundidad del suelo	Clase	Muy profundo, profundo	Moderadamente profundo	Superficial	Muy superficial
	Textura	Clase	F, FL, FA, L	FAr, FArA, FArL, ArA, A, AF, orgánicos	ArL, Ar	A -
	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	Con fase de pedregosidad	-	-
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	bueno	moderado	imperfecto	pobre y muy pobre
	Inundaciones	Clase	No hay	Cortas	-	Largas y muy largas
Capacidad de laboreo	Pendiente	%	<12	12 - 25.	25 - 50	>50



	Textura	Clase	F, FL, FArA, FArL, FAr	FA, L, ArA, ArL, organicos	A, AF, Ar (Vertisoles, Vertic)	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	Con fase de pedregosidad	-	-
Susceptibilidad a la pérdida de suelos	Erosión actual	Clase	no hay	ligera	Moderada	Severa
Toxicidad	Salinidad (IGAC)	dS/m	0 - 2	2 - 4.	4 - 8.	>8
	Sodio	Clase	No sódico			Sódico
	Aluminio	%	<15	15-30	>30	
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH	5,6 - 6.5	5,1 - 5,5 y 6.6 - 7,3	< 5,0 / >7,4	-
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg de suelo	>20	10-20.	<10	-
	Saturación de bases	%	>50	35 - 50	<35	-
	Materia Orgánica	%	>1.7	0.5 -1.7	<0.5	--
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad del suelo	Clase	Údico	Ústico	-	Ácuico
	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F, FL	FA, L, orgánicos	A - AF	-

Tabla 23. Aptitud de las tierras para el cultivo de Maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

Criterio	VARIABLES	Unidad de medida	Alta (A1)	Media (A2)	Baja (A3)	Exclusión técnica
Condiciones climáticas	Temperatura media anual	°C	24-28	21-24; >28	18-21	<18
	Índice de disponibilidad de humedad para el cultivo (IDHc)	Adimensional	0,85-0,95	0,75-0,85; 0,95-0,99	0,40-0,75; >0,99	<0,40
	Brillo solar medio diario anual	Horas sol/día	>5	4 -5	<4	-
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH	5,5 a 6,5	5,0 a 5,4 y 6,6 a 7,3	<5,0 y >7,3	-
	Saturación de bases	Porcentaje	>50	35 a 50	<35	-
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kl	>20	10 a 20	<10	-
	Carbono orgánico	Clase	0,5 a 10; Andisoles <15	0,2 a 0,5 y >10; Andisoles >15	<0,2	Histosoles



Capacidad de laboreo	Pendiente	Porcentaje	<12%	12% a 25%	25% a 75%	>75%
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, FArL	FAr,ArA,ArL,L	A, AF,Ar	-
	Pedregosidad	Clase	No pedregoso	-	Pedregoso	-
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	Clase	Muy profundo, profundo, moderadamente profundo	Superficial	Muy superficial	-
	Pedregosidad	Clase	No pedregoso	-	Pedregoso	-
	Textura	Clase	F,FL,FA,FArA,L,FArL	ArA,AF,A	Ar,ArL	-
Susceptibilidad perdida del suelo	Erosión actual	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa, Muy Severa
Disponibilidad de oxígeno	Susceptibilidad a inundaciones	Clase	No hay	Cortas	Largas	Muy largas
	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderado, excesivo	Imperfecto, pobre	Muy pobre
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad	Clase	Údico	Ústico	Acuíco	Árido, perácuico
	Textura	Clase	F, FL, FAr, FArA, FArL, Ar, ArA, ArL	FA, L	A, AF	-
Toxicidad por sales de aluminio y sodio	Saturación de aluminio	%	<15	15-30	>30	-
	Salinidad	conductividad (ds/m)	<2	2 a 4	4 a8	>8

Tabla 24. Aptitud de las tierras para el cultivo de Papaya (Carica papaya) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

CRITERIO	VARIABLE	Unidad de medida	Alta (A1)	Media (A2)	Baja (A3)	No apta (N1)
Condiciones climáticas	Temperatura media anual	°C	24 - 28	> 28	20 - 24	< 20
	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	0,75-0.90	0.90-0.99	0.40-0.75; >0.99	<0,40
	Brillo solar medio diario anual	Horas sol/día	> 5	4 – 5	< 4	-
Capacidad de laboreo	Pendiente	Porcentaje (%)	≤ 12	12-25,	> 25 - ≤ 50	> 50
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, FArL	FAr, ArA, ArL, L	A, AF, Ar	
	Pedregosidad	Fase de pedregosidad	No pedregoso	-	-	Pedregoso



Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	Muy profundo, profundo	Moderadamente profundo	-	Superficial, muy superficial
	Textura	Cualitativo	F, FL, FA, FArA, L, FArL, FAr	AF, ArA, ArL	Ar, A	-
	Pedregosidad	Fase de pedregosidad	No pedregoso	-	Pedregoso	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad	Clase	Údico	Ústico	-	Árido, ácuico, perácuico
	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F	FA, L, FL	A, AF	-
Disponibilidad de oxígeno	Susceptibilidad a inundaciones	Clase	No hay	Ocasionales	-	Frecuentes, muy frecuentes
	Drenaje natural	Clase	Buena, excesiva	Moderado	Imperfecto	Pobre y muy pobre
Disponibilidad de nutrientes	Acidez (pH)	pH	5,5-6,5	5,0-5,4 y 6,6-7,3	<4,9 y >7,4	-
	Saturación de bases	Porcentaje (%)	> 35	10-35	< 10	-
	Carbono orgánico	Porcentaje (%)	> 1,7 - ≤10; Andisoles >1,7 - ≤15	≥ 0,5 - ≤ 1,7; >10; Andisoles >15	< 0,5; Histosoles	-
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg de suelo	> 20	10-20	< 10	-
Toxicidad por sales, sodio y aluminio	Salinidad o sodicidad	% Sodio intercambiable (PSI)	≤ 10	10-15	-	> 15
		dS/m	≤ 2	2-4	> 4 - ≤ 8	> 8
Saturación de aluminio	Porcentaje (%)	≤ 30	30 - 60	> 60		
Susceptibilidad a la pérdida de suelos	Erosión actual	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa, Muy Severa

- Cultivos perennes

Tabla 25. Tabla 26. Aptitud de las tierras para el cultivo de Caña panelera (*Saccharum officinarum* L.) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

criterio	Variables	Unidad de medida	Alta (A1)	Media (A2)	Baja (A3)	No apta (N1)
Condiciones climáticas	Temperatura media anual	°C	20-25	18-20; 25-28	>28	<18
	Amplitud térmica anual	°C	>10	9 - 10,	<9	-
	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	0,85-0,98	0,75-0,85; >0,98	0,40-0,75	<0,40



	Brillo solar medio diario anual	Horas sol/día	> 4	3 - 4,	< 3	-
Capacidad de laboreo	Pendiente	Porcentaje (%)	≤ 25	25 – 50	50 – 75	>75
	Textura	Adimensional (Clases texturales)	F, FL, FA, L, AF, FAr, FArA, FArL, ArA	Ar, ArL, orgánicos,	A, Ar	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	-	Con fase de pedregosidad	-
Disponibilidad de nutrientes	Acidez (pH)	pH	5,5 - 6,8	5,0 -5,5; 6,8-7,5	< 5,0; >7,5	-
	Saturación de bases	Porcentaje (%)	≥50	35 – 50	< 35	-
	Carbono orgánico	Porcentaje (%)	1,8-5,3; Andisoles 1,8-7,6	0,6-1,7; 5,3-7,6; Andisoles >7,6	<0,6 y >7,6; Histosoles	-
	Capacidad de intercambio catiónico (CIC)	cmol/kg de suelo	≥ 20	10-20	< 10	-
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	Muy profundo, profundo, moderadamente profundo	Superficial	Muy superficial, Lithic, Petroferric, Petrocalcic	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, L, AF, FAr, FArA, FArL, ArA, ArL	Ar, A, orgánicos	ArL, Ar (Vertisoles, intergradados Vertic)	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	-	Con fase de pedregosidad	-
Toxicidad por sales, sodio y aluminio	Salinidad o sodicidad	dS/m	≤ 2	2-4	4-12	> 12
		PSI (%)	≤ 15	-	-	> 15
	Saturación de aluminio	Porcentaje (%)	≤15	15-30	30-60	>60
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad	Clase	Údico	Ústico	Ácuico	Árido, perácuico
	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL	FA, L, F, FL	A, AF	-
Disponibilidad de oxígeno	Susceptibilidad a inundaciones	Clase	Extremadamente cortas, muy cortas	Cortas	Largas	Muy largas, extremadamente largas
	Drenaje natural	Clase	Bueno, moderado	Imperfecto, excesivo	Pobre	Muy pobre
Susceptibilidad a la pérdida de suelos	Erosión IGAC	Clases	No hay	Ligera	Moderada	Severa, Muy Severa

Tabla 27. Aptitud de las tierras para el cultivo de Mango (*Mangifera indica*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

Criterio	Variable	Unidad dimensional de la variable	Alta (A1)	Media (A2)	Baja (A3)	Exclusión técnica
Condiciones climáticas	Temperatura media anual	°C	> 24	20 - 24	18 - 20	< 18
	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	> 0,75	0,75-0,99	0.40-0.75	<0,40



	Brillo solar medio diario anual	Horas sol/día	>5	3-5	< 3	-
Capacidad de laboreo	Pendiente	%	≤ 25	> 25 - ≤ 50	> 50 - ≤ 75	> 75
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, FArL	FAr, ArA, ArL, L	A, AF, Ar	-
	Pedregosidad	%	≤ 5	> 5 - ≤ 35	> 35	-
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	Muy profundo, profundo	Moderadamente profundo	-	Superficial, muy superficial
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, L, FArL, FAr	AF, ArA, ArL	Ar, A	-
	Pedregosidad	%	No pedregoso	-	Pedregoso	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad	Clase	Údico	Ústico	-	Arido, ácuico, perácuico
	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL	FA, L, F, FL	A, AF	-
Disponibilidad de oxígeno	Susceptibilidad a inundaciones	Clase	No hay	Ocasionales	-	Frecuentes, muy frecuentes
	Drenaje natural	Clase	Bueno, excesivo	Moderado	Imperfecto	Pobre y muy pobre
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH	5,0 - 6,5	4,5 - 4,9 y 6,6 - 7,3	< 4,4 y >7,4	-
	Saturación de bases	%	> 35	≥ 10 - ≤ 35	< 10	-
	Carbono orgánico	%	> 1,7 - ≤10; Andisoles >1,7 - ≤15	≥ 0,5 - ≤ 1,7; >10; Andisoles >15	< 0,5; Histosoles	-
	Capacidad de Intercambio Catiónico	cmol/kg de suelo	> 20	≥ 10 - ≤ 20	< 10	-
Toxicidad por sales, sodio y aluminio	Salinidad o sodicidad	PSI	No sodico	-	-	Sodico
		(% Sodio intercambiable)				
	dS/m	≤ 2	> 2 - ≤ 4	> 4 - ≤ 8	> 8	
	Saturación de aluminio	%	≤ 30	> 30 - ≤ 60	> 60	-
Susceptibilidad a la pérdida de suelos	Erosión actual	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa, Muy Severa

Tabla 28. Aptitud de las tierras para el cultivo de Limón (*Citrus limón*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

Criterios	VARIABLES	Unidad	Alta (A1)	Media (A2)	Baja (A3)	Exclusión técnica
Condiciones climáticas	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	>0,70	0.40-0,70		<0,40
	Temperatura media anual	°C	>25			



	Brillo Solar medio diario anual	Horas sol/día	>6			
Condiciones de enraizamiento	Profundidad del suelo	cm	Muy profundo, profundo	Moderadamente profundo	Superficial, Lithic, pedocalcic, petrpgypsic	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, L, FArA, FArL	ArA, FAr, AF, A, orgánicos	ArL, Ar	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	Con fase de pedregosidad	-	-
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderado	Imperfecto	Pobre y muy pobre
	Inundaciones	Clase	No hay	cortas	largas	muy largas
Capacidad de laboreo	Pendiente	%	<12	12 - 25.	25 - 50	>50
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, FArL, Far	ArA, ArL, L, orgánicos	A, AF, Ar (Vertisoles, Vertic)	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	Con fase de pedregosidad	-	-
Susceptibilidad a la pérdida de suelos	Erosión actual	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa
Toxicidad	Salinidad	dS/m	0 - 2	2 - 4.	4 - 8.	>8
	Sodio	Clase	No sódico	-	-	Sódico
	Aluminio	pH	<30	30-60	>60	-
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	cmol/kg de suelo	5,6 - 6.5	5,1 - 5,5 y 6.6 - 7,3	< 5,0 / >7.4	-
	Capacidad de intercambio catiónico	%	>20	10 - 20.	<10	-
	Saturación de bases	%	>50	35 - 50	<35	-
	Materia Orgánica	%	>1.7	0.5 - 1.7	<0.5	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad del suelo	Clase	Údico	Ústico	-	Ácuico
	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F, FL	FA, L, orgánicos	A, AF	-

Tabla 29. Aptitud de las tierras para el cultivo de Coco (*Cocos nucifera* L.) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

Criterio	Variable	Unidad	Aptitud alta	Aptitud media	Aptitud baja	Exclusión técnica
Condiciones climáticas	Temperatura media anual	°C	26-29	22-26; >29	20-22,	<20
	Índice de disponibilidad	Adimensional	0.40-0.85	0.85-1.0	<0.40	-



	de humedad para cultivos (IDHc)					
	Brillo solar medio diario anual	Horas sol/día	>7	7-4,	<4	-
Capacidad de laboreo	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	Con fase de pedregosidad	-	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, L, AF, A	FAr, FArA, FArL, ArA	Ar, ArL, orgánicos	-
	Pendiente	%	0-12	12-25,	25-50	>50
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	Muy profundo, profundo	Moderadamente profundo	Superficial, Lithic, Petroferric, Petrocalcic	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, L, AF, A	FAr, FArA, FArL, ArA	Ar, ArL, orgánicos	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad	Clase	Údico	Ústico	Ácuico	-
	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F, FL	FA, L, orgánicos	A, AF	-
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH	5.1-6.5	6.6-7.5, 4.5-5.0	7.6-8.5, 4.0-4.4	-
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg	>20	20 - 10,	<10	-
	Carbono orgánico	%	>1,7	1,7-0,5	<0,5	-
	Saturación de bases	%	>75	75-50	<50	-
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderado, excesivo	Imperfecto	Pobre y muy pobre
	Susceptibilidad a inundaciones	Clase	No hay	Cortas	Largas	Muy Largas
Toxicidad de suelos	Salinidad	dS/m	<15	15-25	>25	-
	Saturación de aluminio	%	<30	30-60	>60	-
Susceptibilidad a la pérdida del suelo	Erosión	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa y muy severa

Tabla 30. Aptitud de las tierras para el cultivo de Guanabana (*Annona muricata L.*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

Crterios	Variables	Unidad	Alta (A1)	Media (A2)	Baja (A3)	Exclusión técnica
Condiciones climáticas	Índice de disponibilidad de	Adimensional	>0,75	0.40 - 0,75		<0,40



	humedad para cultivos (IDHc)					
	Temperatura media anual	°C	>25			
	Brillo Solar medio diario anual	Horas sol/día	>6			
Condiciones de enraizamiento	Profundidad del suelo	cm	Profundo, muy profundo	Moderadamente profundo	Superficial, Lithic, pedrocalcic, petrpgypsic	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, L, FArA, FArL	ArA, FAr, AF, A, orgánicos	ArL, Ar	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	Con fase de pedregosidad	-	-
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	bueno	moderado	imperfecto	pobre y muy pobre
	Inundaciones	Clase	No hay	cortas	largas	muy largas
Capacidad de laboreo	Pendiente	%	<12	12-25	25 - 50	>50
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, FArL, FAr	ArA, ArL, L, orgánicos	A, AF, Ar(Vertisoles, Vertic)	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	Con fase de pedregosidad		
Susceptibilidad a la pérdida de suelos	Erosión actual	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa
Toxicidad	Salinidad (IGAC)	dS/m	<2	2 - 4.	4 - 8.	>8
	Sodio	Clase	No sódico	-	-	Sódico
	Aluminio	%	<30	30-60	>60	
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH	5.6 - 7.3	5.1 - 5.5	< 5.0 / >7.4	-
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg de suelo	>20	10-20.	<10	-
	Saturación de bases	%	>50	35 - 50.	<35	-
	Carbono orgánico	%	>1.7	0.5 - 1.7	<0.5	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad del suelo	Clase	Údico	Ústico	Arídico	Ácuico
	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F, FL	FA, L, orgánicos	A, AF	-

Tabla 31. Aptitud de las tierras para el cultivo de Aguacate (*Persea americana Mill*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.



Criterio	Variable	Unidad	Aptitud alta	Aptitud media	Aptitud baja	Restricción técnica
Condiciones climáticas	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	0.70 - 0.95	0.95-0.999	0.40-0.70	<0.40
	Brillo solar medio diario anual	horas sol/día	>5	3 - 5	<3	
	Temperatura media anual	°C	24-28	22-26	>28	<22
Capacidad de laboreo	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	Con fase de pedregosidad	-	-
	Pendiente	%	<25	25 - 50	>50 - 75	>75
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, FArL, Far	ArA, ArL, L, orgánicos	A, AF, Ar (Vertisoles, Vertic)	-
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	Profundo, muy profundo	Moderadamente profundo	Superficial, Lithic, pedrocalcic, petrpgypsic	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, L, FArA, FArL	ArA, FAr, AF, A, orgánicos	ArL, Ar	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	Con fase de pedregosidad	-	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad	Clase	Údico	Ústico	-	Arídico; Ácuico
	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F, FL	FA, L, orgánicos	A, AF	
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH	>5,5 - 6,5	>5,0 - 5,5; >6,5 - 7,3	>7,3; < 5,0	-
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg	>20	10 - 20	<10	-
	Carbono orgánico	%	>3	1,6 - 3	<1,6	-
	Saturación de bases	%	>35	10 - 35	<10	-
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderadamente, excesivo	Imperfecto	Muy pobre, Pobre
	Susceptibilidad a inundaciones	Clase	No hay	Cortas	-	Largas, muy largas
Susceptibilidad a la pérdida del suelo	Erosión actual	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa, Muy Severa
Toxicidad de suelos	Salinidad	dS/m	<2	2-abr	4-8	>8
	Sodio	Clase	No sódico			Sódico
	Saturación de aluminio	%	<30	30 - 60	>60	-

Tabla 32. Aptitud de las tierras para el cultivo de *Árbol del pan (Artocarpus heterophyllus)* en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.



criterio	Variable	Unidad	Aptitud alta	Aptitud media	Aptitud baja	Exclución técnica
Condiciones climáticas	Temperatura media anual	°C	26-29	22-26; >29	20-22,	<20
	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	0.40-0.85	0.85-1.0	<0.40	-
	Brillo solar medio diario anual	horas sol/día	>6	4-6	<4	-
Capacidad de laboreo	Pedregosidad	Clase por fase	Sin fase de pedregosidad	Con fase de pedregosidad		-
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, FArL, FAr	ArA, ArL, L, orgánicos	A, AF, Ar	-
	Pendiente	%	0-25	25 - 50	50 - 75	>75
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	Clase	Muy profundo, profundo	Moderadamente profundo	Superficial, Lithic, Petroferric, Petrocalcic	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, L, FArA, FArL	ArA, FAr, AF, A, orgánicos	ArL, Ar	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad	Clase	Ústico, Údico	-	-	Ácuico
	Textura		Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F, FL	FA, L, orgánicos	A, AF	-
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH	5,0-7,0	4,5-5,0 y 7,0-8,4	<4,5 y >8,4	-
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg	>20	20 - 10,	<10	-
	Carbono orgánico	%	>1,7	1,7-0,5	<0,5	-
	Saturación de bases	%	>50	50-30	<30	-
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderado y excesivo	Imperfecto	Pobre y muy pobre
	Susceptibilidad a inundaciones	Clase	No hay	-	Cortas	Largas y muy Largas
Toxicidad de suelos	Salinidad	dS/m	0 - 8	8 - 16,	>16	-
	Sodio	Clase por fase	No sódico			Sódico
	Saturación de aluminio	%	0 -30	30 -60	>60	-
Susceptibilidad a la pérdida del suelo	Erosión	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa y muy severa

Tabla 33. Aptitud de las tierras para el cultivo de Anón (*Annona squamosa* L.) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.



criterio	Variable	Unidad	Aptitud alta	Aptitud media	Aptitud baja	Exclusión técnica
Condiciones climáticas	Temperatura media anual	°C	>24	20 -24	16 - 20	<16
	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	0.40-0.85	0.85-1.0	<0.40	-
	Brillo solar:medio diario anual	horas sol/día	>5	3-5	<3	-
Capacidad de laboreo	Pedregosidad	Clase	Sin fase de pedregosidad	Con fase de pedregosidad	-	-
	Textura		F, FL, FA, L, FArA, FArL	ArA, FAr, AF, A, orgánicos	ArL, Ar	-
	Pendiente	%	0-25	25 - 50	50 - 75	>75
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	Muy profundo, profundo	Moderadamente profundo	Superficial, Lithic, Petroferric, Petrocalcic	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, FArL, FAr	ArA, ArL, L, orgánicos	ArL, Ar	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad	Clase	Ústico	Údico	-	Ácuico
	Textura		Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F, FL	FA, L, orgánicos	A, AF	-
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH	5,5 - 7,0	<5,0 y 7,0-8,5	>8,5	-
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg	>20	20 - 10,	<10	-
	Carbono orgánico	%	>1,7	1,7-0,5	<0,5	-
	Saturación de bases	%	>50	50-30	<30	-
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderado y excesivo	Imperfecto	Pobre y muy pobre
	Susceptibilidad a inundaciones	Clase	No hay	-	Cortas	Largas y muy Largas
Toxicidad de suelos	Salinidad	dS/m	0 -4	4 - 8,	>8	-
	Sodio	Clase	No sódico	-	-	Sódico
	Saturación de aluminio	%	0 -30	30- 60,	>60	-
Susceptibilidad a la pérdida del suelo	Erosión	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa y muy severa

Tabla 34. Aptitud de las tierras para el cultivo de Guayaba (*Psidium guajava*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

Criterios	Variables	Unidad	Alta (A1)	Media (A2)	Baja (A3)	Exclusión técnica
Condiciones climáticas	Temperatura	°C	>25	-	-	-
	IDHc	Adimensional	>0,75	0.4-0,75	<0,4	-
	Brillo Solar	horas sol/día	>6	-	-	-



Condiciones de enraizamiento	Profundidad del suelo	Clase	Muy profunda, profunda	Moderadamente profunda, moderadamente superficial	Superficial	Muy superficial
	Textura	Clase	F - FAr - FArL	FA, ArL	Ar, A, AF	
	Pedregosidad	Clase	No pedregoso	-	Pedregoso	-
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	bueno	moderado	imperfecto	pobre y muy pobre
	Inundaciones	Clase	No hay	cortas	largas	muy largas
Capacidad de laboreo	Pendiente	%	<12	12 - 25.	25 - 50	>50
	Textura	Clase	F - FA - AF	FAr - FArL	A - Ar - ArL	
	Pedregosidad	Clase	No pedregoso	-	Pedregoso	-
Toxicidad por sales, sodio y aluminio	Salinidad	dS/m	0 - 2	2 - 4.	4 - 8.	>8
	Sodicidad	Clase	No sodico			Sodico
	Saturación de aluminio	%	0 -30	30- 60,	>60	-
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH.	5.6 - 7.3	5.1 - 5.5	4.6 - 5.0 / 7.4 - 8.4	<4.6 - > 8. 4
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg de suelo	>20	10-20.	<10	
	Saturación de bases	%	>50	35 - 50.	<35	
	Carbono Orgánico	%	>1.7	0.5 - 1.7	<0.5	
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad del suelo	Clase	udico	ustico	Ústico y udico udico y ústico	acuico
	Textura	Clase	F - FAr - FArL - Ar - ArL	FA	A - AF	
Susceptibilidad a la pérdida de suelos	Erosión actual	Clase	no hay	ligera	Moderada	Severa

- Pastos para la producción ganadera:

Tabla 35. Aptitud de las tierras para las agrupaciones de pastos Angleton y climacuna (*Dichantium aristatum*, *Dichantium anulatum*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

Criterio	Variables	Unidad de medida	Alta (A1)	Media (A2)	Baja (A3)	No apto (N1)
Condiciones climáticas	Índice de disponibilidad de	Adimensional	>0,85	0,70-85	0,50-0,70	< 0,50



	humedad para cultivos (IDHc)					
	Temperatura media anual	°C	> 24	22-24	20-22	< 20
	Brillo solar medio diario anual	horas sol/día	> 4	3-4	< 3	-
Capacidad de laboreo	Pendiente	Porcentaje (%)	≤ 12	12-25	25 - 50	> 50
	Pedregosidad	Clase	Sin fase pedregosa (< 35 % fragmentos de roca)	-	Con fase pedregosa (> 35 % fragmentos de roca)	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, L, FAL, FAr, ArA, ArL, Ar (finas)	A, AF, Ar (muy finas)	-	-
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	Muy profundo, profundo, moderadamente profundo	Superficial	Muy superficial	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase pedregosa (< 35 % fragmentos de roca)		Con fase pedregosa (> 35 % fragmentos de roca)	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, L, FAL, FAr, ArA, ArL, Ar (finas)	A, AF, Ar (muy finas)	-	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad del suelo	Clase	Údico	Ústico	Ácuico	Árido, Perácuico
	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F	FA, FL, L	A, AF	-
	Drenaje natural	Clase	Bueno; moderado	Imperfecto; excesivo	Pobre	Muy pobre
Disponibilidad de oxígeno	Susceptibilidad a inundaciones	Clase	No hay / raras	Ocasionales	Frecuentes	Muy frecuentes
Disponibilidad de nutrientes	Acidez (pH)	Clase	6,0-7,5	5,5 - 5,9 y 7,6 - 7,8	< 5,5 y >7,8	-
	Capacidad de intercambio catiónico (CIC)	Cmol/kg	> 20	20-15	< 15	-
	Saturación de bases	Porcentaje (%)	> 70	70-50	< 50	-
	Carbono orgánico	Porcentaje (%)	1,2 - 10	0,5 - 1,2; >10	< 0,5; Histosoles	-
Toxicidad por sales, sodio y aluminio	Saturación de aluminio	Porcentaje (%)	< 15	15-30	30-60	>60
	Salinidad	ds/m	≤ 4	4-8	> 8	-
	Sodicidad	Porcentaje (%)	No sódico (≤ 15)	--	Sódico (> 15)	-
Susceptibilidad a la pérdida de suelo	Erosión	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa y muy severa

Tabla 36. Aptitud de las tierras para las agrupaciones de pastos Estrellas y bermudas (*Cynodon nlemfuensis*, *Cynodon plectostachyus*, *Cynodon dactylon*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

Criterio	Variables	Unidad de medida	Alta (A1)	Media (A2)	Baja (A3)	No apto (N1)
Condiciones climáticas	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	>0,85	0,70-0,85	0,50-0,70	< 0,50



	Temperatura media anual	°C	> 24	18-24	16-18	< 16
	Brillo solar medio diario anual	horas sol/día	> 4	3-4	< 3	-
Capacidad de laboreo	Pendiente	Porcentaje (%)	≤ 12	12-25	25 - 50	> 50
	Pedregosidad	Clase	Sin fase pedregosa (< 35 % fragmentos de roca)	-	Con fase pedregosa (> 35 % fragmentos de roca)	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, L, FAL, FAr, ArA, ArL, Ar (finas)	A, AF, Ar (muy finas)	-	-
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	Muy profundo, profundo, moderadamente profundo	Superficial	Muy superficial	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase pedregosa (< 35 % fragmentos de roca)	-	Con fase pedregosa (> 35 % fragmentos de roca)	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, L, FAL, FAr, ArA, ArL, Ar (finas)	A, AF, Ar (muy finas)	-	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad del suelo	Clase	Údico	Ústico	Ácuico	Arídico, Perácuico
	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F	FA, FL, L	A, AF	-
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	Bueno; moderado	Imperfecto; excesivo	Pobre	Muy pobre
	Susceptibilidad a inundaciones	Clase	No hay / raras	Ocasionales	Frecuentes	Muy frecuentes
Disponibilidad de nutrientes	Acidez (pH)	Clase	6,0-7,5	5,5 - 5,9 y 7,6 - 7,8	< 5,5 y >7,8	-
	Capacidad de intercambio catiónico (CIC)	Cmol/kg	> 20	20-15	< 15	-
	Saturación de bases	Porcentaje (%)	> 70	70-50	< 50	-
	Carbono orgánico	Porcentaje (%)	> 1,2 - ≤11	≥ 0,5 - ≤ 1,2; >11	< 0,5; Histosoles	-
Toxicidad por sales, sodio y aluminio	Saturación de aluminio	Porcentaje (%)	< 15	15-30	> 30	-
	Salinidad y/o sodicidad	ds/m	≤ 4	4-8	> 8	-
	Sodicidad	Clase (%)	No sódico (≤ 15)	-	Sódico (> 15)	-
Susceptibilidad a la pérdida de suelo	Erosión	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa y muy severa

Tabla 37. Aptitud de las tierras para las agrupaciones de pastos para las agrupaciones de pastos Estrellas y Bermudas en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

criterio	Variables	Unidad de medida	Alta (A1)	Media (A2)	Baja (A3)	No apto (N1)
Condiciones climáticas	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	>0,85	0,70-0,85	0,50-0,70	< 0,50



	Temperatura media anual	°C	> 24	20-24	17-20	< 17
	Brillo solar medio diario anual	Horas sol/día	>4	3-4	< 3	-
Capacidad de laboreo	Pendiente	Porcentaje (%)	<12	12-25	25-50	>50
	Pedregosidad	Clase	Sin fase pedregosa (< 35 % fragmentos de roca)	-	Con fase pedregosa (> 35 % fragmentos de roca)	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, L, FAL, FAr, ArA, ArL, Ar (finas)	A, AF, Ar (muy finas)	-	-
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	Clase	Profundo, moderadamente profundo, moderadamente superficial, superficial	-	Muy superficial	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase pedregosa (< 35 % fragmentos de roca)	-	Con fase pedregosa (> 35 % fragmentos de roca)	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, L, FAL, FAr, ArA, ArL, Ar (finas)	A, AF, Ar (muy finas)	-	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad del suelo	Clase	Ácuico	Údico	-	Ústico, Arídico
	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F	FA, FL, L	A, AF	-
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	Pobre	Muy pobre	Imperfecto, Moderado	Bueno; excesivo
	Susceptibilidad a inundaciones	Clase	Frecuentes	Raras / Ocasionales	Muy frecuentes, no hay	-
Disponibilidad de nutrientes	Acidez (pH)	Clase	6,0-7,3	5,5 - 5,9 y 7,4 - 8,4	< 5,5 y >8,4	-
	Capacidad de intercambio catiónico (CIC)	Cmol/kg	> 20	20-oct	< 10	-
	Saturación de bases	Porcentaje (%)	> 50	50-35	< 35	-
	Carbono orgánico	Porcentaje (%)	> 1,2 - ≤12	≥ 0,5 - ≤ 1,2; >12	< 0,5; Histosoles	-
Toxicidad por sales, sodio y aluminio	Saturación de aluminio	Porcentaje (%)	< 15	15-30	> 30	-
	Salinidad y/o sodicidad	ds/m	≤ 7	jul-13	> 13	-
	Sodicidad	Clase (%)	No sódico (≤ 15)	-	Sódico (> 15)	-
Susceptibilidad a la pérdida de suelo	Erosión	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa y muy severa

Tabla 38. Aptitud de las tierras para las agrupaciones de pastos Guineas (*Megathyrus maximus*, *Megathyrus hibrido* (Massai)) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

Criterio	Variables	Unidad de medida	Alta (A1)	Media (A2)	Baja (A3)	No apto (N1)
Condiciones climáticas	Índice de disponibilidad de humedad para cultivos (IDHc)	Adimensional	>0,85	0,70-0,85	0,50-0,70	< 0,50



	Temperatura media anual	°C	> 24	20-24	18-20	< 18
	Brillo solar medio diario anual	horas sol/día	> 4	3-4,	< 3	-
Capacidad de laboreo	Pendiente	Porcentaje (%)	≤ 12	> 12 - ≤ 25	> 25 - ≤ 50	> 50
	Pedregosidad	Clase	Sin fase pedregosa (< 35 % fragmentos de roca)	-	Con fase pedregosa (> 35 % fragmentos de roca)	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, L, FAL, FAr, ArA, ArL, Ar (finas)	A, AF, Ar (muy finas)	-	-
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	Muy profundo, profundo, moderadamente profundo	Superficial	Muy superficial	-
	Pedregosidad	Clase	Sin fase pedregosa (< 35 % fragmentos de roca)	-	Con fase pedregosa (> 35 % fragmentos de roca)	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, L, FAL, FAr, ArA, ArL, Ar (finas)	A, AF, Ar (muy finas)	-	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad del suelo	Clase	Údico	Ústico	-	Árido, Ácuico, Péracuico
	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F	FA, FL, L	A, AF	-
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	Bueno; moderado	Imperfecto; excesivo	-	Pobre; muy pobre
	Susceptibilidad a inundaciones	Clase	No hay	Raras	Ocasionales	Frecuentes / Muy frecuentes
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH	5,8-7,3	5,0 - 5,7 y 7,4 - 7,8	< 5,0 y > 7,8	-
	Capacidad de intercambio catiónico (CIC)	Cmol/kg	> 20	10-20	< 10	-
	Saturación de bases	Porcentaje (%)	> 50	50-35	< 35	-
	Carbono orgánico	Porcentaje (%)	> 1,2 - ≤ 11	≥ 0,5 - ≤ 1,2; > 11	< 0,5; Histosoles	-
Toxicidad por sales, sodio y aluminio	Saturación de aluminio	Porcentaje (%)	< 15	15-30	> 30	-
	Salinidad y/o sodicidad	ds/m	≤ 6,9	6,9-13	> 13	-
	Sodicidad	Clase (%)	No sódico (≤ 15)	-	Sódico (> 15)	-
Susceptibilidad a la pérdida de suelo	Erosión	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa y muy severa

Tabla 39. Aptitud de las tierras para las agrupaciones de *Brachiarias* (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria híbrido* (Mulato I, Mulato II), *Brachiaria híbrido* (Caimán), *Brachiaria humicola* (Ex *B. dycloneura* Llanero)) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

Criterio	Variables	Unidad de medida	Alta (A1)	Media (A2)	Baja (A3)	No apto (N1)
Condiciones climáticas	Índice de disponibilidad de humedad	Adimensional	>0,85	0,70-0,85	0,50-0,70	< 0,50



	para cultivos (IDHc)					
	Temperatura media anual	°C	>26	20-26	18-20	< 18
	Brillo solar medio diario anual	horas sol/día	> 4	3-4	< 3	-
Capacidad de laboreo	Pendiente	Porcentaje (%)	≤ 7	7-25	25 - 50	> 50
	Pedregosidad	Clase	No pedregosa	-	Pedregosa	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, L, FAL, FAr, ArA, ArL, Ar (finas)	A, AF, Ar (muy finas)	-	-
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	Clase	Muy profundo, profundo, moderadamente profundo	Superficial	Muy superficial	-
	Pedregosidad	Clase	No pedregosa	-	Pedregosa	-
	Textura	Clase	F, FL, FA, FArA, L, FAL, FAr, ArA, ArL, Ar (finas)	A, AF, Ar (muy finas)	-	-
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad del suelo	Clase	Údico	Ústico	-	Árido, Ácuico, Perácuico
	Textura	Clase	Ar, ArA, ArL, FAr, FArA, FArL, F	FA, FL, L	A, AF	-
Disponibilidad de oxígeno	Drenaje natural	Clase	Bueno; moderado	Imperfecto; excesivo	-	Pobre; muy pobre
	Susceptibilidad a inundaciones	Clase	No hay	Raras	Ocasionales	Frecuentes / Muy frecuentes
Disponibilidad de nutrientes	Acidez (pH)	Clase	5,0-6,5	4,5- 4,9 y 6,6-7,3	< 4,5 y >7,3	-
	Capacidad de intercambio catiónico (CIC)	Cmol/kg	> 15	15-may	< 5	-
	Saturación de bases	Porcentaje (%)	> 35	35-10	< 10	-
	Carbono orgánico	Porcentaje (%)	> 1,2 - ≤14	≥ 0,5 - ≤ 1,2; >14	< 0,5; Histosoles	-
Toxicidad por sales, sodio y aluminio	Saturación de aluminio	Porcentaje (%)	< 60	60-90	> 90	-
	Salinidad	ds/m	≤ 4	4-8	> 8	-
	Sodicidad	Clase (%)	No sódico (≤ 15)	-	Sódico (> 15)	-
Susceptibilidad a la pérdida de suelo	Erosión	Clase	No hay	Ligera	Moderada	Severa y muy severa



### 3.4 Calendarios potenciales agrícolas.

Adicional a la evaluación de tierras, que centra su análisis sobre el comportamiento espacial de la aptitud, se complementa este documento con un análisis temporal, donde busca definir las mejores épocas de establecimiento de los diferentes cultivos seleccionados.

Para tal fin, se determinó la distribución de la disponibilidad hídrica durante el año, mediante el cálculo el Índice de disponibilidad de humedad para los cultivos (IAHc), en función de la siguiente ecuación:

$$IAHc = [(ETaene/ETcene) + (ETafeb/ETcfeb) \dots\dots\dots (ETadic/ETcdic)]/12$$

$$ETa=ETc \text{ cuando } P \geq ETc \text{ y } ETa=P \text{ cuando } P < ETc$$

Donde:

P = precipitación mensual multianual.

ETc = evapotranspiración del cultivo mensual bajo condiciones estándar.

Donde ETa es la evapotranspiración actual, refiriéndose a la cantidad de agua que suministra la precipitación en dicho mes y es evapotranspirada; los anteriores generados a partir de la normal climatológica 1981 al 2019 para precipitación y 1981 al 2016 para los otros parámetros meteorológicos.

Por su parte, la evapotranspiración del cultivo (ETc) es:

$$ETc = Kc * ETo$$

Donde:

Kc: Coeficiente hídrico de los cultivos.

ETo = evapotranspiración de referencia mensual (demanda de evapotranspiración de la atmósfera, en función de un cultivo de referencia, específicamente pasto con una altura de 0,12m, resistencia superficial de 70sm-1 y un albedo de 0,23).

Una vez calculados los valores de IDHc mensuales multianuales, se clasificaron de acuerdo con los siguientes rangos presentados en la Tabla 40.

Tabla 40. Calificación del estado de déficit, exceso o balance hídrico para los diferentes cultivos.

Rango (P/ETc)	Calificación mes
<0,5	Muy seco (déficit hídrico marcado), no se recomienda siembra
0,5 - 0,8	Seco (déficit hídrico moderado), no se recomienda siembra
0,8-1,15	Adecuado (equilibrio hídrico), se recomienda siembra
1,15- 2,0	Húmedo (exceso hídrico leve a moderado), meses adecuados para siembra de cultivos exigentes en agua, evitar meses para etapas fenológicas vulnerables a enfermedades
>2,0	Muy húmedo (exceso hídrico marcado), evitar meses para etapas fenológicas vulnerables a enfermedades

### 3.4. Exclusiones legales y condicionantes legales

Se identificaron los instrumentos normativos y legales que orientan y definen la utilización del territorio, con el propósito de identificar las áreas en las cuales es posible desarrollar los cultivos sin restricciones, así como aquellas en las que existen limitaciones (exclusiones legales); igualmente en las que por disposiciones normativas deben cumplir determinados requisitos de orden legal que permitan desarrollar esta actividad productiva (condicionantes legales). Como se definió en la metodología, tanto los excluyentes como los condicionantes, se organizan por diferentes categorías, a partir de esta clasificación se realizó una revisión de las figuras legales.

#### 3.4.1. Exclusiones legales

Las exclusiones legales están referidas a aquellas zonas en las cuales, por mandato legal, no se permite el desarrollo de actividades agropecuarias productivas. Las siguientes zonas son excluidas del proceso de zonificación de aptitud: ecosistemas estratégicos (páramos), áreas protegidas (áreas del Sistema Nacional de Parques Nacionales Naturales, parques naturales regionales, reservas forestales protectoras, otras áreas protegidas locales Zonas de



preservación y recuperación para la preservación del AMEM), áreas urbanas (ciudades capitales y centros poblados), los parques arqueológicos y las Zonas de Reserva Forestal Nacional de Ley 2a, Zonas Tipo A.

Para el caso específico de las islas de Providencia y Santa Catalina, se excluyen de toda actividad agrícola el Parque Nacional natural Old Providence Mc Bean Lagoon, en su área terrestre y el Parque Regional Natural The Peak Regional Park

*Figura 8. Mapa de usos actuales y propuestos en el POT de Providencia y Santa Catalina*





opciones estratégicas de tipo físico, con el fin de identificar los sitios más adecuados para el establecimiento de cultivos.

Los criterios pueden ser de dos tipos: factores (que definen los niveles de aptitud o restricciones de carácter técnico, normativo o técnico normativo); un factor es un criterio que mejora o reduce la aptitud de una alternativa específica para el sector productivo en consideración, y una restricción es un criterio que limita, condiciona o excluye dichas alternativas (Eastman , Jin, Kyem, & Toledano, 1995).

### **3.5.1. Proceso analítico jerárquico (AHP)**

Dentro de la evaluación multicriterio, una de las técnicas más usadas es el proceso analítico jerárquico (AHP), desarrollado por el matemático Thomas Saaty; consiste en formalizar la comprensión intuitiva de problemas complejos mediante la construcción de un modelo jerárquico. El propósito de este método es permitir que los agentes decisores (expertos consultados) puedan estructurar un problema multicriterio en forma visual, mediante la construcción de un modelo jerárquico.

El AHP se basa en la estructuración jerárquica y comparación de pares de alternativas y permite, mediante la realización de una matriz de doble entrada (de comparación pareada), generar la calificación del grado de incidencia que un criterio tiene sobre otros, comparándolos por pares. Asimismo, mediante la generación de los vectores propios de estas relaciones, estima el grado de consistencia de las calificaciones como un valor de significancia estadística y a su vez genera el valor de la ponderación para poder realizar la suma lineal ponderada en la siguiente fase de análisis.

Una vez construido el modelo jerárquico, se realizaron comparaciones entre pares de dichos elementos (criterios), se atribuyeron valores numéricos a las preferencias señaladas por las personas y se entrega una síntesis de estas mediante la agregación de esos juicios parciales.

El fundamento del proceso de Saaty se basa en dar valores numéricos a los juicios emitidos por las personas, con lo cual se logra medir cómo contribuye cada elemento de la jerarquía al nivel inmediatamente superior del cual se desprende. Para estas comparaciones, se utilizan escalas

de razón en términos de preferencia, importancia a probabilidad, sobre la base de una escala numérica propuesta por Saaty.

### 3.5.2. Matriz del proceso analítico jerárquico

Siguiendo el procedimiento planteado, se realiza la comparación por pares de criterios, para calificar cada uno, de acuerdo con su importancia relativa respecto a otro; esto se desarrolla para todos los criterios definidos para el análisis mediante un taller donde se calificaron por pares los criterios, usando una escala de importancia que se presenta en la tabla 40.

Tabla 41. Escala de referencia dentro del proceso de análisis jerárquico

Escala de valoración de la importancia de un criterio x sobre un criterio								
1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
Sumamente	Muy fuertemente	Fuertemente	Moderadamente	Igualmente	Moderadamente	Fuertemente	Muy fuertemente	Sumamente
Menos importante				Igual importancia	Más importante			

Fuente: UPRA (2014).

La tabla 41 es una matriz de comparaciones pareadas de  $n$  criterios;  $a$  es la medida de la preferencia del criterio de la columna  $j$ . Cuando  $i = j$ , el valor de  $a_{ij}$  fue igual a 1, pues compara el criterio consigo mismo. La posición transpuesta de la medida de la preferencia  $a_{ij}$  automáticamente es el valor recíproco de  $a_{ij}$ , es decir,  $1/a_{ij}$ .

Tabla 42. Esquema de la matriz de comparación a nivel criterio

Fuente: (2014).

A =

	Criterio 1	Criterio 2	...	Criterio n
Criterio 1	1	a <sub>12</sub>	...	a <sub>1n</sub>
Criterio 2	1/a <sub>12</sub>	1	...	a <sub>2n</sub>
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
Criterio n	1/a <sub>1n</sub>	1/a <sub>2n</sub>	.	1

UPRA

Partiendo de la matriz de comparaciones obtenida para el cultivo se calculan las ponderaciones de los criterios y el análisis de consistencia estadística utilizando el *software* PriEst (*Priority Estimation Tool*) (Siraj *et al.*, 2013).

La entrada de datos en esta herramienta es la matriz de comparación de pares de criterios, la cual se normaliza por columna (se divide el valor de cada casilla de la matriz entre el total de la sumatoria de la columna a la cual pertenece dicho valor). A partir de la matriz normalizada, se obtiene el vector de prioridad asociado, que representa los pesos de cada uno de los criterios considerados.

De esta manera, se tiene que el vector de prioridades de cada criterio vinculado a la zonificación de aptitud se definió de la siguiente manera:

$$(P_1 * criterio_1) + (P_2 * criterio_2) + \dots + (P_n * criterio_n)$$

Donde:

n = número de criterios

P<sub>i</sub> = grado de incidencia que un criterio tiene sobre los otros.

Las tablas 40 hasta las 44 muestras las matrices de integración multicriterio las cuales fueron agrupadas en cultivos perennes, semiperennes, pastos y caña, tuberosas y cebolla de bulbo y, hortalizas y otros cultivos transitorios.

Tabla 43. Matriz de integración AHP para los cultivos perennes (Mango, Limón, Coco, Guanabana, Aguacate, Arbol del Pán, Anón, Guayaba).

	Condiciones climáticas	Capacidad de enraizamiento	Disponibilidad de nutrientes	Disponibilidad de humedad	Capacidad de laboreo	Toxicidad por sales, sodio y aluminio	Disponibilidad de oxígeno	Susceptibilidad a la pérdida de suelos
Condiciones climáticas	1							
Capacidad de enraizamiento	1/3	1						
Disponibilidad de nutrientes	1/3	1/3	1					
Disponibilidad de humedad	1/3	1/3	1/3	1				
Capacidad de laboreo	1/5	1/3	1/3	1/3	1			
Toxicidad por sales, sodio y aluminio	1/5	1/5	1/5	1/3	1/3	1		
Disponibilidad de oxígeno	1/5	1/5	1/5	1/5	1/3	1/3	1	
Susceptibilidad a la pérdida de suelos	1/7	1/7	1/5	1/5	1/5	1/3	1/3	1

Tabla 44. Matriz de integración AHP para los cultivos semiperennes (Maracuyá, Papaya, Platano y Guandul).

	Condiciones climáticas	Capacidad de enraizamiento	Disponibilidad de nutrientes	Capacidad de laboreo	Disponibilidad de humedad	Disponibilidad de oxígeno	Toxicidad por sales, sodio y aluminio	Susceptibilidad a la pérdida de suelos
Condiciones climáticas	1							
Capacidad de enraizamiento	1/3	1						
Disponibilidad de nutrientes	1/3	1/3	1					
Capacidad de laboreo	1/3	1/3	1/3	1				
Disponibilidad de humedad	1/5	1/3	1/3	1/3	1			



Disponibilidad de oxígeno	1/5	1/5	1/5	1/3	1/3	1		
Toxicidad por sales, sodio y aluminio	1/5	1/5	1/5	1/5	1/3	1/3	1	
Susceptibilidad a la pérdida de suelos	1/7	1/7	1/5	1/5	1/5	1/3	1/3	1

Tabla 45. Matriz de integración AHP para pastos y caña para panela (grupos del Angletón, Estrellas, Guineas, Brachiarias y Caña).

	Condiciones climáticas	Disponibilidad de nutrientes	Disponibilidad de humedad	Capacidad de laboreo	Capacidad de enraizamiento	Susceptibilidad a la pérdida de suelos	Toxicidad por sales, sodio y aluminio	Disponibilidad de oxígeno
Condiciones climáticas	1							
Disponibilidad de nutrientes	1/3	1						
Disponibilidad de humedad	1/3	1/3	1					
Capacidad de laboreo	1/3	1/3	1/3	1				
Capacidad de enraizamiento	1/3	1/3	1/3	1/3	1			
Susceptibilidad a la pérdida de suelos	1/5	1/5	1/5	1/3	1/3	1		
Toxicidad por sales, sodio y aluminio	1/5	1/5	1/5	1/5	1/3	1/3	1	
Disponibilidad de oxígeno	1/7	1/7	1/5	1/5	1/5	1/3	1/3	1

Tabla 46. Matriz de integración AHP para tuberosas y cebolla (Yuca, Ñame, Batata y Cebolla).

	Condiciones climáticas	Capacidad de enraizamiento	Capacidad de laboreo	Disponibilidad de humedad	Disponibilidad de oxígeno	Disponibilidad de nutrientes	Toxicidad por sales, sodio y aluminio	Susceptibilidad a la pérdida de suelos
Condiciones climáticas	1							
Capacidad de enraizamiento	1/3	1						
Capacidad de laboreo	1/3	1/3	1					
Disponibilidad de humedad	1/3	1/3	1/3	1				
Disponibilidad de oxígeno	1/3	1/3	1/3	1/3	1			
Disponibilidad de nutrientes	1/5	1/5	1/5	1/3	1/3	1		
Toxicidad por sales, sodio y aluminio	1/5	1/5	1/5	1/5	1/3	1/3	1	
Susceptibilidad a la pérdida de suelos	1/7	1/7	1/5	1/5	1/5	1/3	1/3	1

Tabla 47. Matriz de integración AHP para las hortalizas, maíz tradicional y frijol (Melón, Patilla, Calabaza, Pepino, Ahuyama, Pimentón, Aji, Maíz, Frijol).

	Condiciones climáticas	Capacidad de laboreo	Disponibilidad de humedad	Disponibilidad de nutrientes	Capacidad de enraizamiento	Disponibilidad de oxígeno	Toxicidad por sales, sodio y aluminio	Susceptibilidad a la pérdida de suelos
Condiciones climáticas	1							
Capacidad de laboreo	1/3	1						
Disponibilidad de humedad	1/3	1/3	1					
Disponibilidad de nutrientes	1/3	1/3	1/3	1				
Capacidad de enraizamiento	1/5	1/3	1/3	1/3	1			



Disponibilidad de oxígeno	1/5	1/5	1/5	1/3	1/3	1		
Toxicidad por sales, sodio y aluminio	1/5	1/5	1/5	1/5	1/3	1/3	1	
Susceptibilidad a la pérdida de suelos	1/7	1/7	1/5	1/5	1/5	1/3	1/3	1

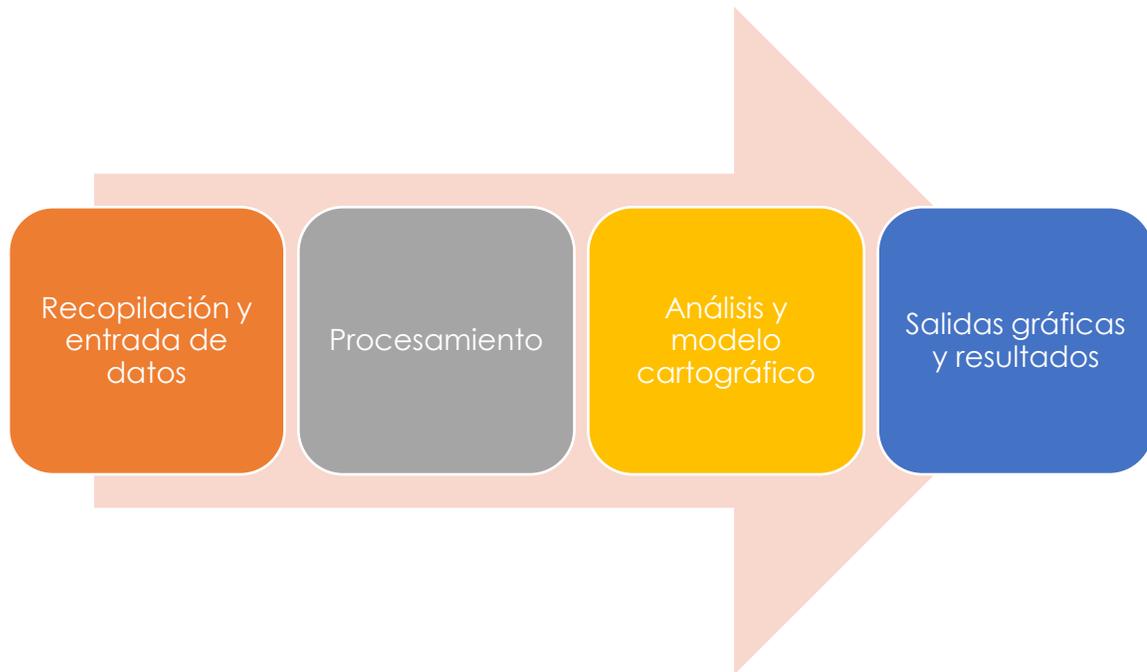
### 3.6. Análisis espacial y modelo cartográfico

El análisis espacial es una herramienta ampliamente utilizada por la mayoría de las ciencias porque permite una aproximación cuantitativa para detectar, mostrar y explicar los patrones espaciales más importantes que se encuentran en un grupo de datos localizados en el espacio, con el objeto de lograr un fin determinado. Una parte importante de esta fase, son las técnicas o herramientas de análisis espacial, que incluye un amplio conjunto de operadores o algoritmos que se ejecutan sobre una o varias capas de información (generalmente *ráster*), con el propósito de producir una nueva capa de salida.

Dentro del proceso de tierras, esta fase soporta muchos de los productos intermedios de tipo espacial para la obtención de los mapas de aptitud. Los pasos usados por la Oficina Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) de la UPRA se presentan en la figura 10.



Figura 9. Proceso de análisis de información espacial para la obtención del mapa de zonificación de aptitud.



Fuente: UPRA (2014).

- **Recopilación de información:** consistió en la búsqueda, solicitud y evaluación de la información (espacial y alfanumérica) usada. Esta información provino de entidades oficiales relacionadas con la producción de la misma.
- **Procesamiento de la información:** abarcó una serie de procedimientos encaminados a disponer de la información en forma adecuada para su análisis. Una de las operaciones más comunes utilizadas fue los procesos de reclasificación y generalización temática, los cuales se emplearon para la estandarización o reescalamiento de las variables, criterios y lineamientos definidos en cada componente para su espacialización dentro del modelo cartográfico definido para la evaluación.
- **Análisis de la información:** consistió en generar y evaluar las salidas gráficas de cada criterio de acuerdo con los rangos de calificación establecidos por el grupo de expertos. Los criterios se estandarizaron en rangos entre 0 y 3, que indicaban la transición entre lo no apto (0) y lo muy apto (3). En caso de que los criterios no estuvieran conformados por variables



continuas, el análisis se realizaría mediante algunas estadísticas de la variable, asignando directamente la calificación de la categoría de aptitud.

Esta etapa del proceso también abarca el modelo cartográfico, el cual es una forma de representación de los procesos espaciales involucrados para la zonificación. El modelo tuvo como insumos de entrada los mapas a nivel de variable y criterio generados por cada componente, la integración de estas capas ponderando su valor de acuerdo con los resultados del análisis multicriterio y la integración de las exclusiones legales y condicionantes. Uno de los procedimientos de mayor uso en esta fase fue el álgebra de mapas, una serie de procedimientos que, operando sobre una o varias capas en información –en este caso los mapas generados de cada criterio–, permitían obtener información derivada cuyo resultado fue el mapa de zonificación de aptitud.

- **Salidas gráficas y resultados:** consiste en la presentación, a manera de mapas, de las zonas aptas y no aptas para los cultivos evaluados. Estas salidas fueron soportadas dentro de la geodatabase del proyecto.



## 4. Resultados

### 4.1. Cultivos transitorios trimestrales y semestrales

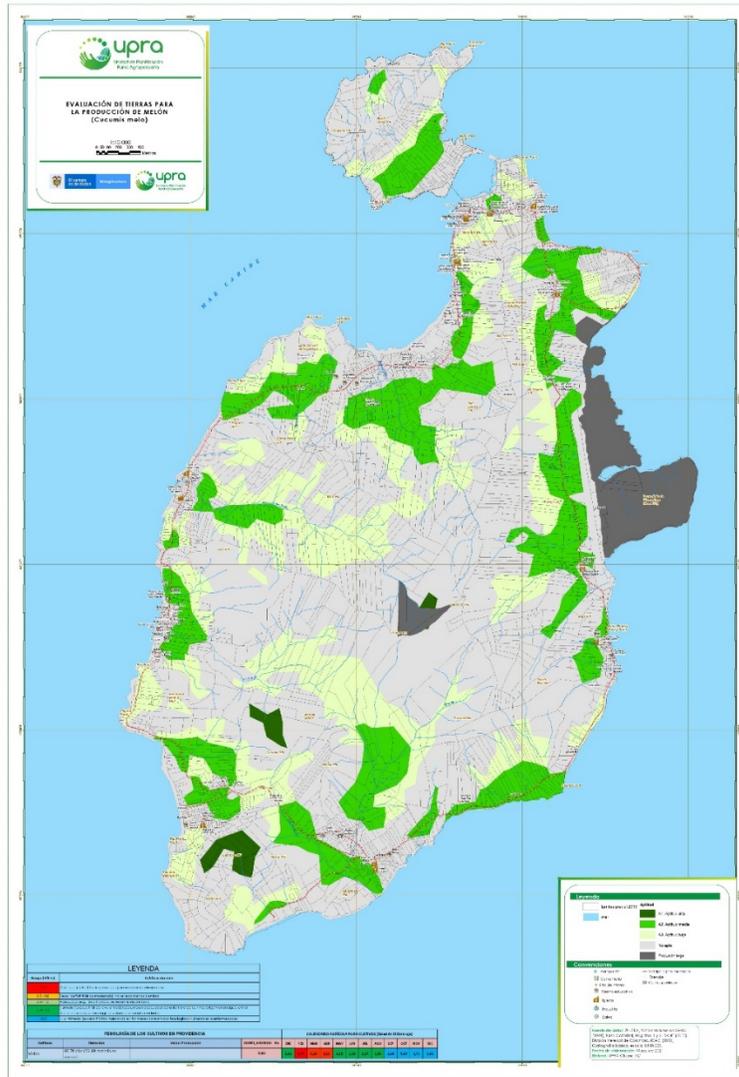
La evaluación de tierras para los cultivos transitorios trimestrales y semestrales cobijan los cultivos de Melón, Patilla, Calabaza, Pepino, Ahuyama, Pimentón, Ají Tabasco, Cebolla de Bulbo, Maíz Tradicional y Frijol Caupí.

- Aptitud de las tierras para el cultivo de Melón (*Cucumis melo*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de Melón (Figura 10), presenta que contiene 820 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 36,6% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 20 hectáreas son de aptitud alta, 368 media y 432 con aptitud baja.



Figura 10. Mapa de aptitud del cultivo de Melón en la isla de Providencia y Santa Catalina.



- Aptitud de las tierras para el cultivo de Patilla (*Citrullus lanatus*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de Patilla (Figura 11), presenta que contiene 819 hectáreas aptas para



este cultivo, es decir el 36,6% de las 2241 hectáreashectáreas de la isla; de las cuales 387 hectáreashectáreas son de aptitud media y 432 con aptitud baja.

Figura 11. Mapa de aptitud del cultivo de Patilla en la isla de Providencia y Santa Catalina

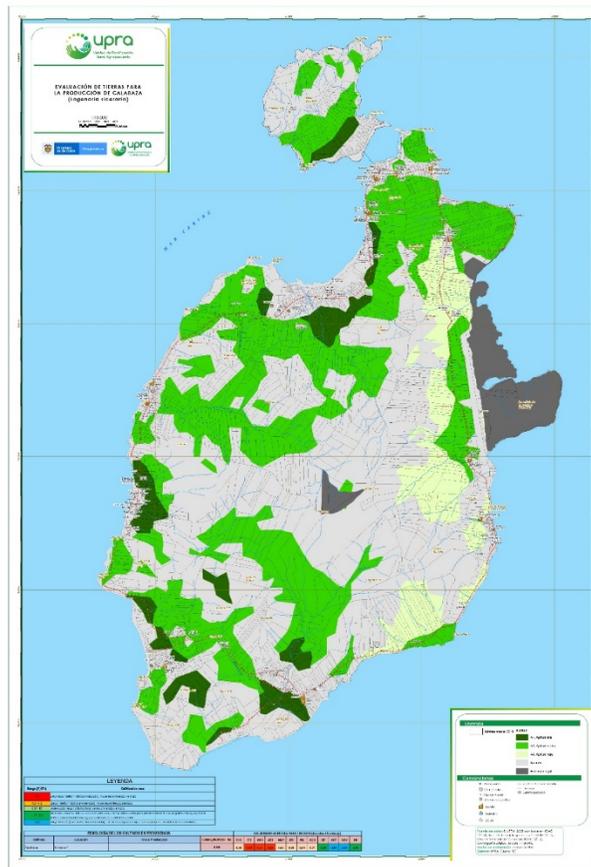




- Aptitud de las tierras para el cultivo de Calabaza (*Lagenaria siceraria*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de Calabaza (Figura 12), presenta que contiene 968 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 43,1% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 107 hectáreas son de aptitud alta, 698 media y 163 con aptitud baja.

Figura 12. Mapa de aptitud del cultivo de Calabaza en la isla de Providencia y Santa Catalina

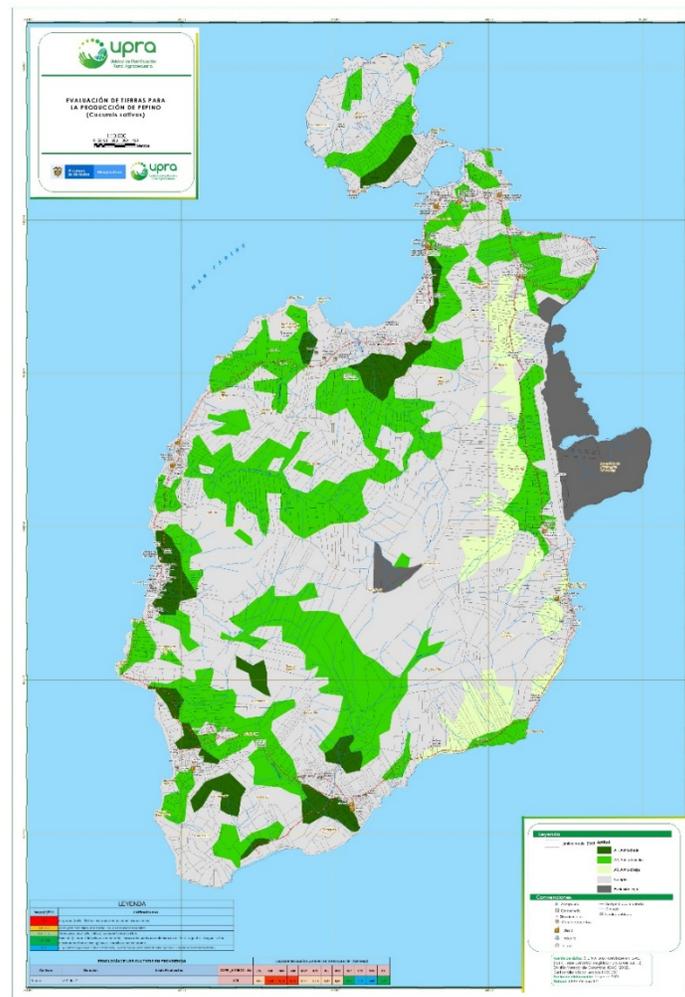




- Aptitud de las tierras para el cultivo de Pepino (*Cucumis sativus*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de Pepino (Figura 13), presenta que contiene 819 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 36,6% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 107 hectáreas son de aptitud alta, 589 media y 123 con aptitud baja.

Figura 13. Mapa de aptitud del cultivo de Pepino en la isla de Providencia y Santa Catalina

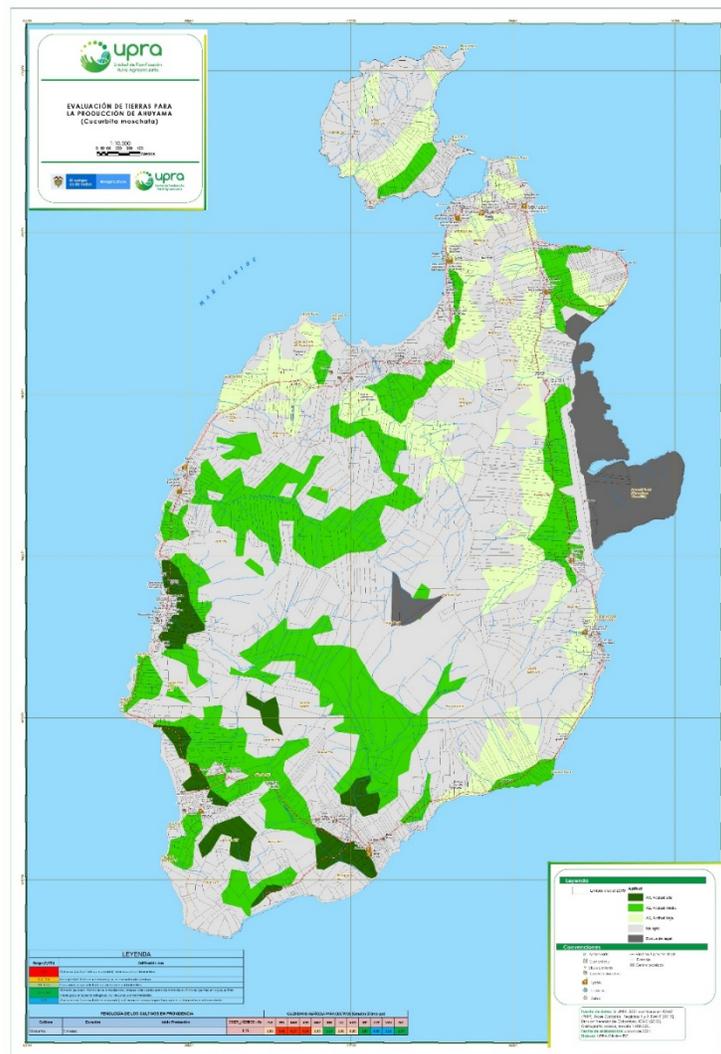




- Aptitud de las tierras para el cultivo de Ahuyama (*Cucurbita moschata*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de Ahuyama (Figura 14), presenta que contiene 819 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 36,5% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 69 hectáreas son de aptitud alta, 460 media y 290 con aptitud baja.

Figura 14. Mapa de aptitud del cultivo de Ahuyama en la isla de Providencia y Santa Catalina



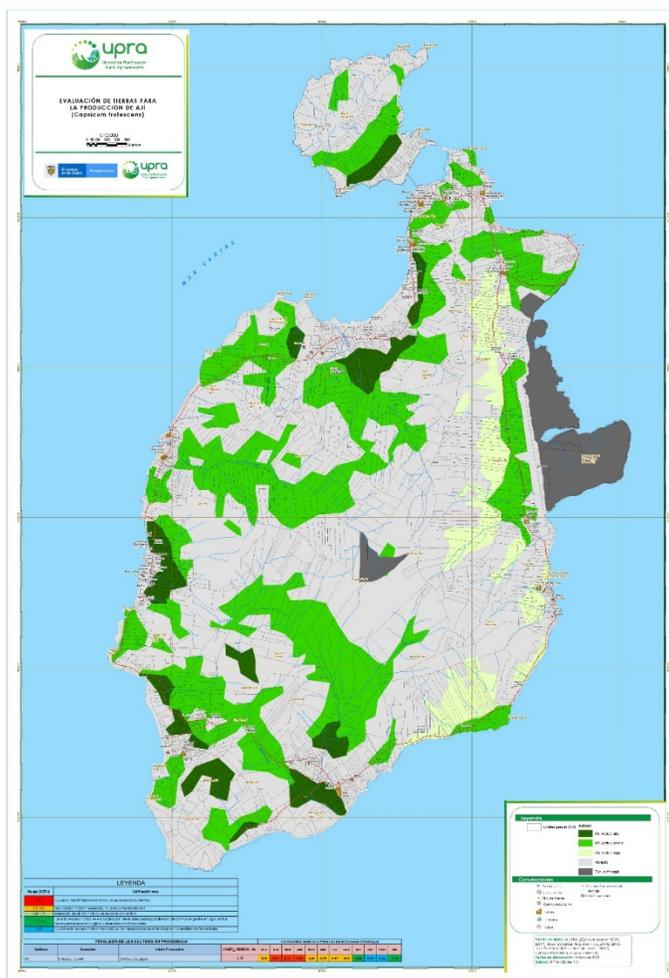




- Aptitud de las tierras para el cultivo de Ají Tabasco (*Capsicum frutescens*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de Ají Tabasco (Figura 16), presenta que contiene 819 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 36,6% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 107 hectáreas son de aptitud alta, 589 media y 123 con aptitud baja.

Figura 16. Mapa de aptitud del cultivo de Ají Tabasco en la isla de Providencia y Santa Catalina

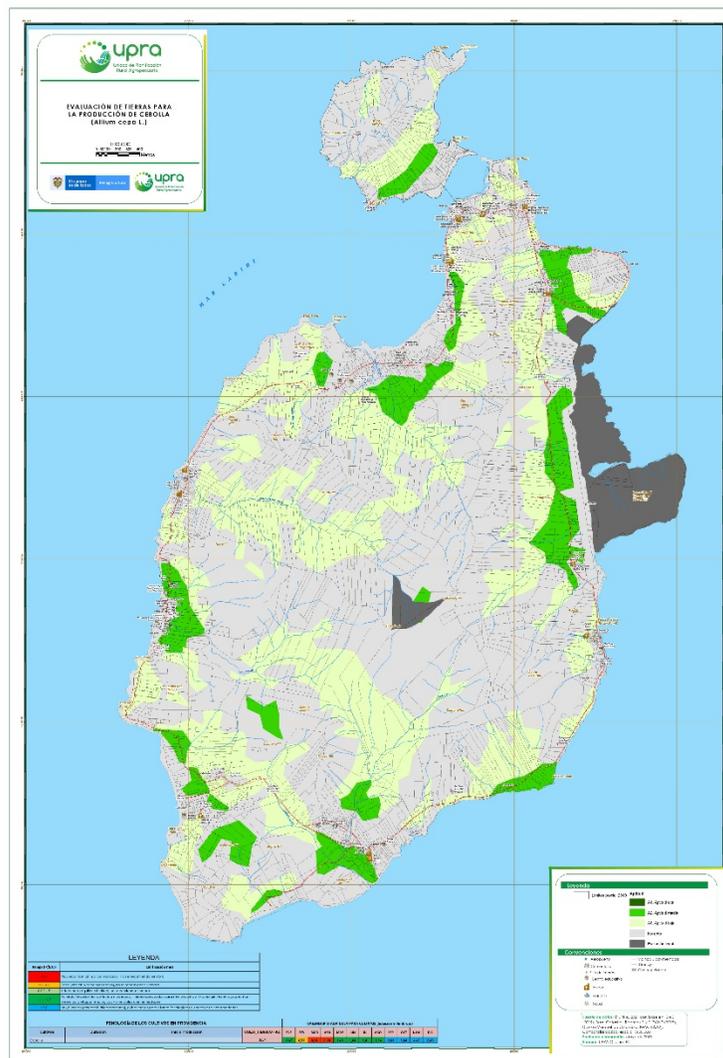




- Aptitud de las tierras para el cultivo de Cebolla (*Allium cepa* L.) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de cebolla (Figura 17), presenta que contiene 820 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 36,5% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 174 hectáreas son de aptitud media y 646 con aptitud baja.

Figura 17. Mapa de aptitud del cultivo de Cebolla en la isla de Providencia y Santa Catalina

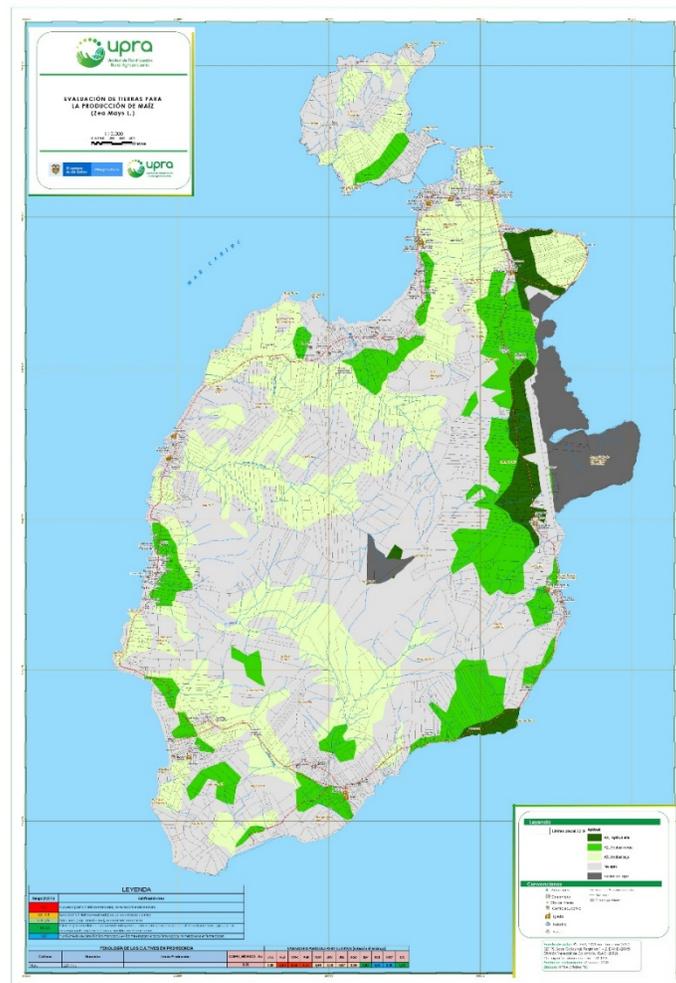




- Aptitud de las tierras para el cultivo de Maíz tradicional (*Zea Mays L.*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de Maíz Tradicional (Figura 18), presenta que contiene 968 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 43,2% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 66 hectáreas son de aptitud alta, 270 hectarearas media y 632 hectarearas con aptitud baja.

Figura 18. Mapa de aptitud del cultivo de Maíz Tradicional en la isla de Providencia y Santa Catalina.

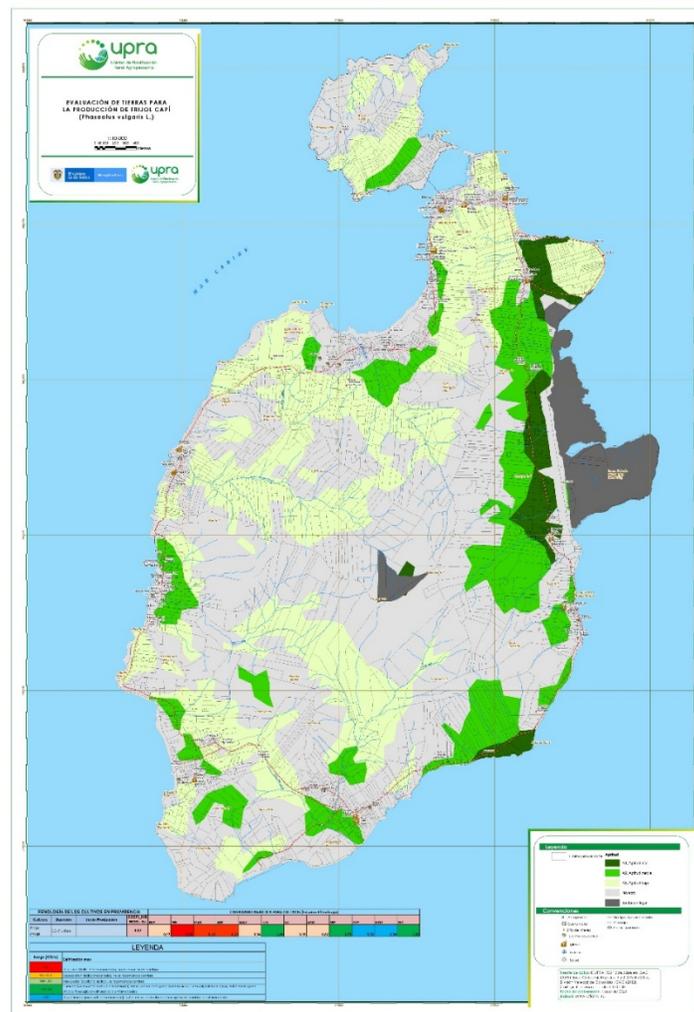




- Aptitud de las tierras para el cultivo de Frijol Caupí (*Vigna unguiculata*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de Frijol Caupí (Figura 19), presenta que contiene 968 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 43,2% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 66 hectáreas son de aptitud alta, 270 media y 632 con aptitud baja.

Figura 19. Mapa de aptitud del cultivo de Frijol Caupí en la isla de Providencia y Santa Catalina.





- Calendario Agroclimático Cultivos transitorios semestrales y trimestrales

A continuación, en la Tabla 48, se presenta el calendario agroclimático de los cultivos transitorios, donde se compara el ciclo y la disponibilidad de humedad, para su establecimiento, desarrollo y cosecha.

Tabla 48. Calendario agroclimático en la isla de Providencia y Santa Catalina para los cultivos transitorios.

Cultivos	Duración(consultado a asistentes técnicos y agricultores de la costa atlántica)	Inicio Producción	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Melón	60-70 días (55-60 materiales nuevos)		1,22	0,47	0,2	0,16	1,19	1,36	1,17	1,03	2,18	4,69	3,71	2,06
Patilla	70-75 días	60 días de agua	1,02	0,4	0,16	0,14	0,99	1,13	0,97	0,86	1,82	3,91	3,09	1,72
Calabaza	3 meses*		0,88	0,34	0,14	0,12	0,86	0,98	0,84	0,74	1,58	3,39	2,68	1,49
Pepino	>90 días*		1,02	0,4	0,16	0,14	0,99	1,13	0,97	0,86	1,82	3,91	3,09	1,72
Ahuyama	3 meses		1,06	0,41	0,17	0,14	1,03	1,18	1,01	0,89	1,89	4,06	3,22	1,78
Pimentón	3 meses		0,9	0,35	0,15	0,12	0,88	1,01	0,86	0,76	1,61	3,46	2,74	1,52
Ají Tabasco	5 meses- 1 año	3 meses de agua	0,7	0,27	0,11	0,09	0,68	0,78	0,67	0,59	1,26	2,7	2,14	1,18
Berenjena	5 meses -1 año	3 meses de agua	1,21	0,47	0,19	0,16	1,17	1,34	1,15	1,02	2,15	4,62	3,66	2,03
Cebolla			1,47	0,57	0,24	0,2	1,43	1,64	1,41	1,24	2,63	5,64	4,47	2,48
Maíz	120 días		1,02	0,4	0,16	0,14	0,99	1,13	0,97	0,86	1,82	3,91	3,09	1,72
Frijol Caupí	60-75 días		0,97	0,38	0,16	0,13	0,94	1,08	0,93	0,82	1,73	3,72	2,94	1,63

Rango (P/Etc)	Calificación mes
<0,5	Muy seco (déficit hídrico marcado), no se recomienda
0,5 - 0,8	Seco (déficit hídrico moderado), no se recomienda siembra
0,8-1,15	Adecuado (equilibrio hídrico), se recomienda siembra
1,15- 2,0	Húmedo (exceso hídrico leve a moderado), meses
>2,0	Muy húmedo (exceso hídrico marcado), evitar meses para

## 4.2. Cultivos anuales y semiperennes

El resultado del análisis de las evaluaciones de tierras que comprenden los cultivos de Guandul, Yuca, Ñame, Batata, Plátano, Maracuyá y Papaya, son presentados a continuación, además del calendario agroclimático.



- Aptitud de las tierras para el cultivo de Guandul (*Cajanus cajan* L.) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de Guandul (Figura 20), presenta que contiene 818 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 36,5% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 243 hectáreas son de aptitud alta, 295 media y 280 con aptitud baja.

Figura 20. Mapa de aptitud del cultivo de Guandul en la isla de Providencia y Santa Catalina.

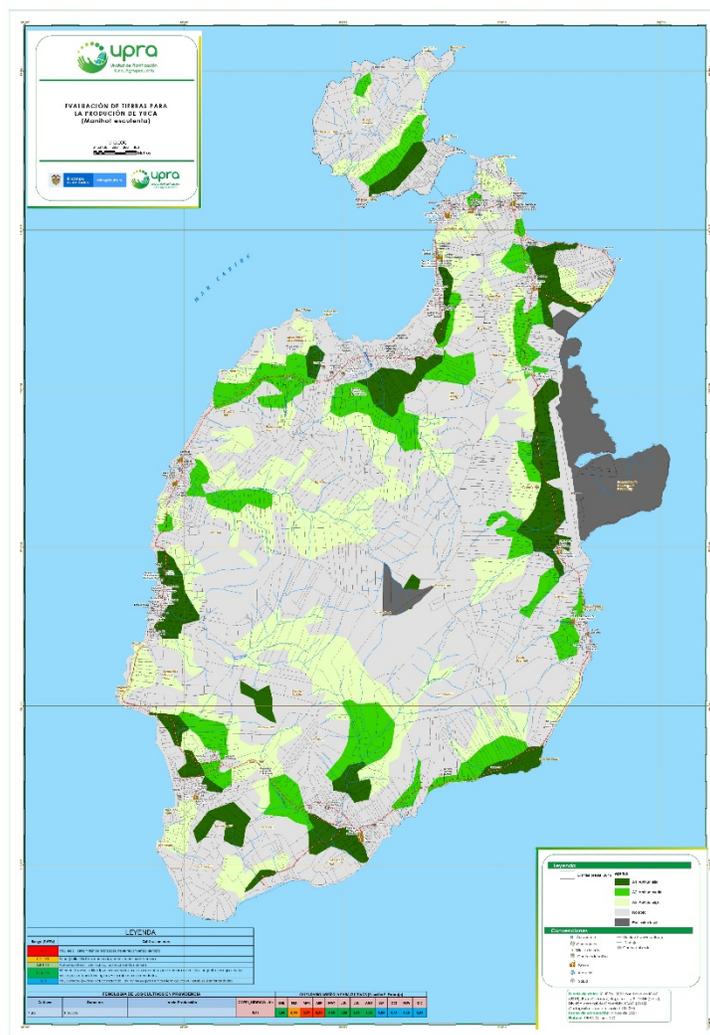




- Aptitud de las tierras para el cultivo de Yuca (*Manihot esculenta*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de Yuca (Figura 21), presenta que contiene 817 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 36,5% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 174 hectáreas son de aptitud alta, 211 media y 432 con aptitud baja.

Figura 21. Mapa de aptitud del cultivo de Yuca en la isla de Providencia y Santa Catalina.





- Aptitud de las tierras para el cultivo de Ñame (*Dioscorea spp.*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de Ñame (Figura 22), presenta que contiene 819 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 36,5% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 265 hectáreas son de aptitud alta, 487 media y 67 con aptitud baja.

Figura 22. Mapa de aptitud del cultivo de Ñame en la isla de Providencia y Santa Catalina.

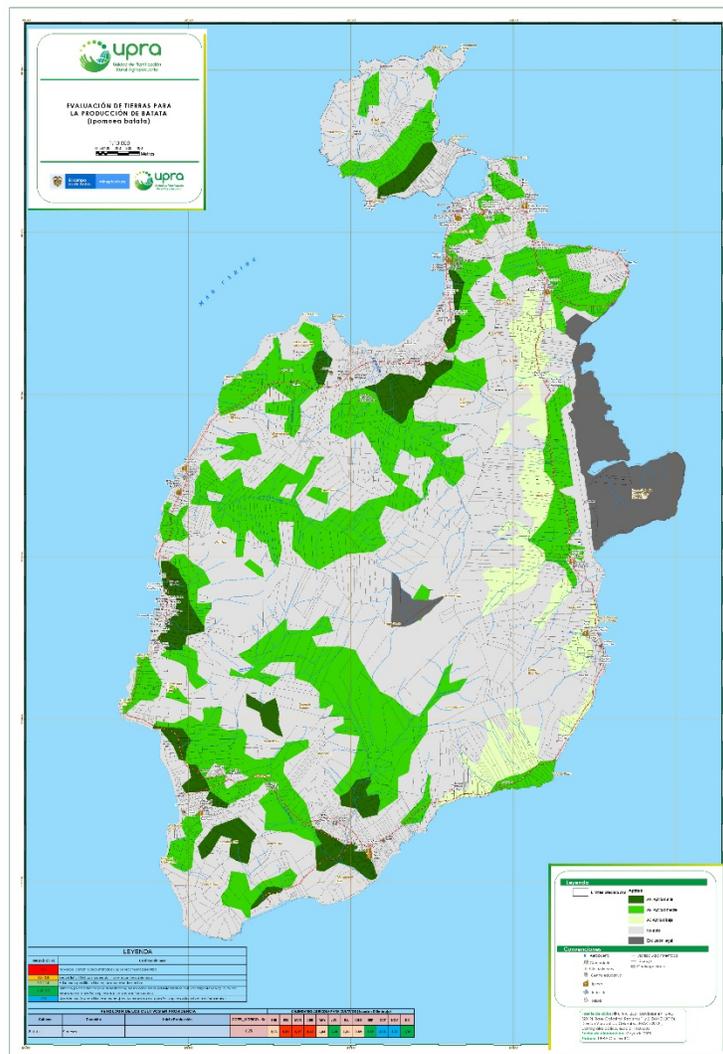




- Aptitud de las tierras para el cultivo de Batata (*Ipomoea batata*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de Batata (Figura 23), presenta que contiene 819 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 36,5% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 107 hectáreas son de aptitud alta, 589 media y 123 con aptitud baja.

Figura 23. Mapa de aptitud del cultivo de Batata en la isla de Providencia y Santa Catalina.

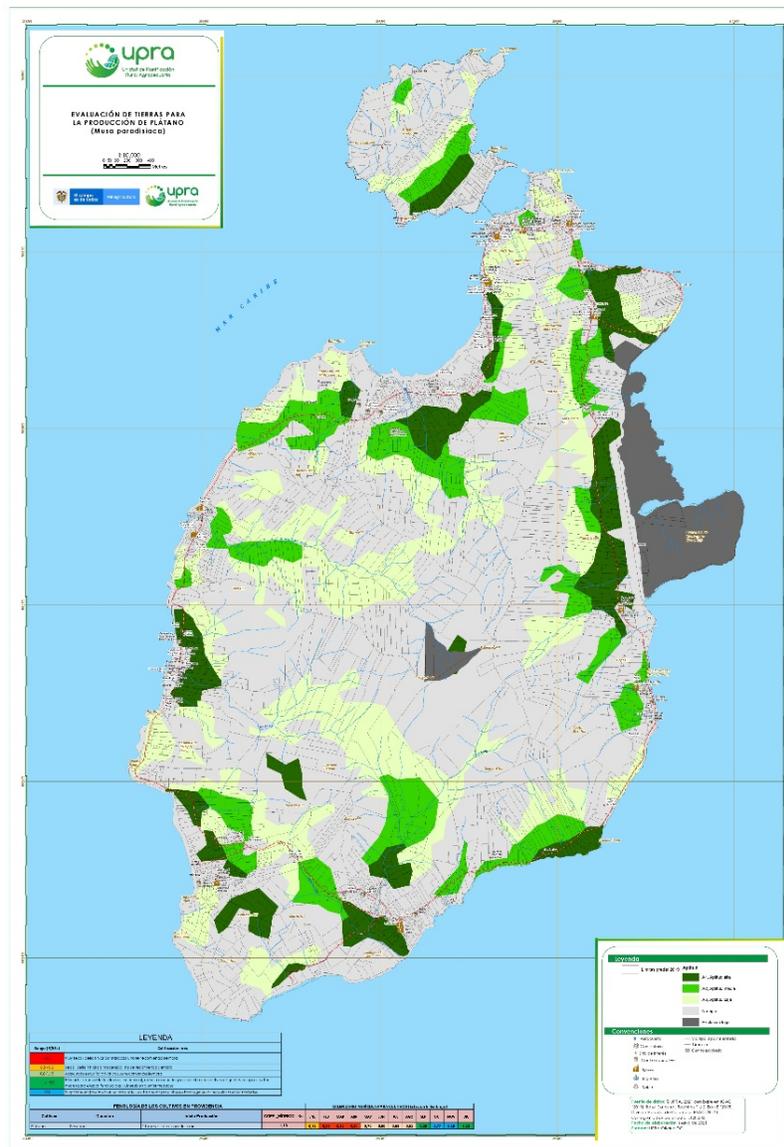




- Aptitud de las tierras para el cultivo de Plátano Hartón (*Musa paradisiaca*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de Plátano Hartón (Figura 24), presenta que contiene 817 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 36,4% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 174 hectáreas son de aptitud alta, 211 media y 432 con aptitud baja.

Figura 24. Mapa de aptitud del cultivo de Plátano Hartón en la isla de Providencia y Santa Catalina.

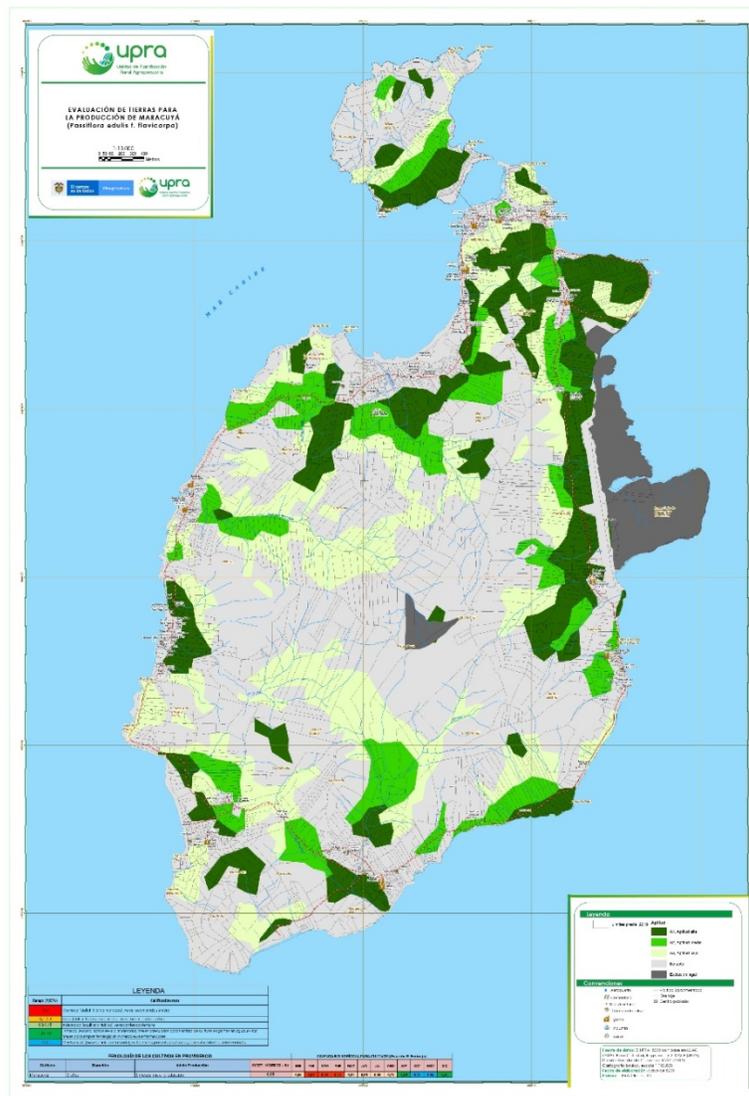




- Aptitud de las tierras para el cultivo de Maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de Maracuyá (Figura 25), presenta que contiene 943 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 43,5% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 325 hectáreas son de aptitud alta, 212 media y 436 con aptitud baja.

Figura 25. Mapa de aptitud del cultivo de Maracuyá en la isla de Providencia y Santa Catalina.





- Calendario agroclimático para los cultivos anuales y semiperennes

A continuación, en la Tabla 49, se presenta el calendario agroclimático de los cultivos anuales y semiperennes, donde se compara el ciclo y la disponibilidad de humedad, para su establecimiento, desarrollo y cosecha.

Tabla 49. Calendario agroclimático en la isla de Providencia y Santa Catalina para los cultivos anuales y semiperennes.

Cultivos	Duración (consultado a asistentes técnicos y agricultores de la costa atlántica)	Inicio Producción	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Guandul	Semiperenne	150 – 220 días	0,88	0,34	0,14	0,12	0,86	0,98	0,84	0,74	1,58	3,39	2,68	1,49
Yuca	9 meses		1,69	0,66	0,27	0,23	1,65	1,88	1,62	1,43	3,02	6,48	5,13	2,85
Ñame	9 meses		1,69	0,66	0,27	0,23	1,65	1,88	1,62	1,43	3,02	6,48	5,13	2,85
Batata	9 meses		1,06	0,41	0,17	0,14	1,03	1,18	1,01	0,89	1,89	4,06	3,22	1,78
Plátano	Perenne	11 meses inicia producción	0,72	0,28	0,12	0,1	0,7	0,8	0,69	0,61	1,29	2,77	2,19	1,22
Maracuyá	3 años	6 meses inicia producción	0,84	0,32	0,13	0,11	0,81	0,93	0,8	0,71	1,49	3,21	2,54	1,41
Papaya	2-2,5 años	8-10 meses inicia producción despues de trasplante	0,82	0,32	0,13	0,11	0,8	0,91	0,78	0,69	1,46	3,14	2,49	1,38

Rango (P/ETc)	Calificación mes
<0,5	Muy seco (déficit hídrico marcado), no se recomienda
0,5 - 0,8	Seco (déficit hídrico moderado), no se recomienda
0,8-1,15	Adecuado (equilibrio hídrico), se recomienda siembra
1,15- 2,0	Húmedo (exceso hídrico leve a moderado), meses
>2,0	Muy húmedo (exceso hídrico marcado), evitar meses

### 4.3. Cultivos perennes

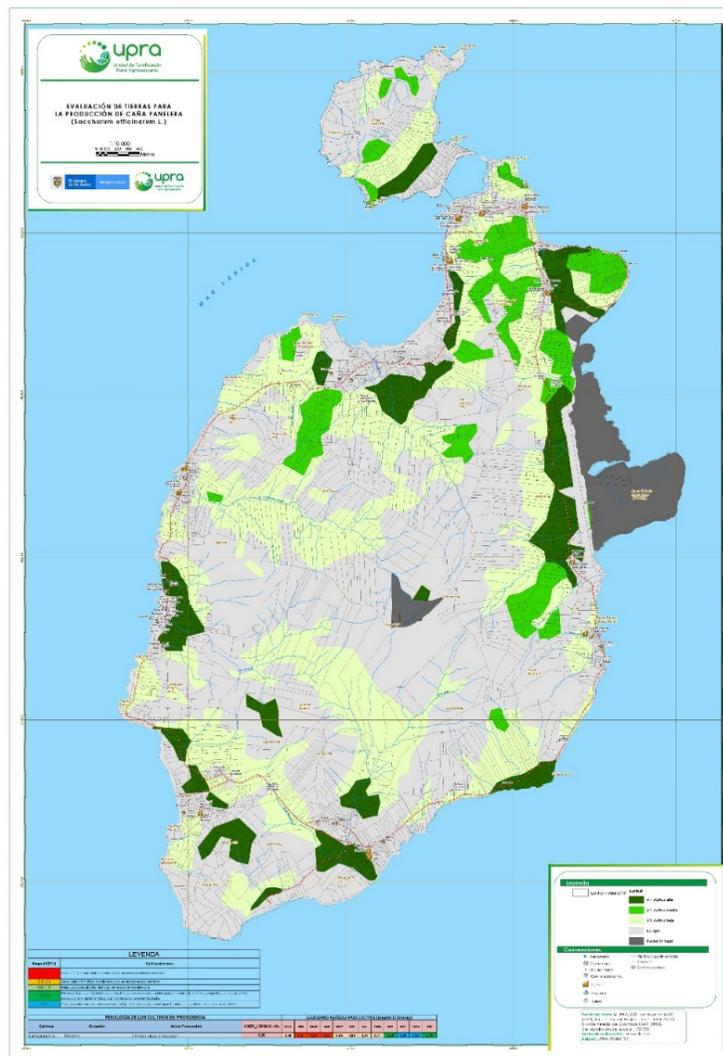
Se presentan los resultados de la evaluación de tierras para los cultivos perennes de Caña Panelera, Mango, Limón, Coco, Guanabana, Aguacate Papelillo, Árbol del Pan y Anón, así como el calendario agroclimático.



- Aptitud de las tierras para el cultivo de Caña Panelera (*Saccharum officinarum* L.) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de Caña Panelera (Figura 27), presenta que contiene 965 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 43,1% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 174 hectáreas son de aptitud alta, 140 media y 651 con aptitud baja.

Figura 27. Mapa de aptitud del cultivo de Caña panelera en la isla de Providencia y Santa Catalina.

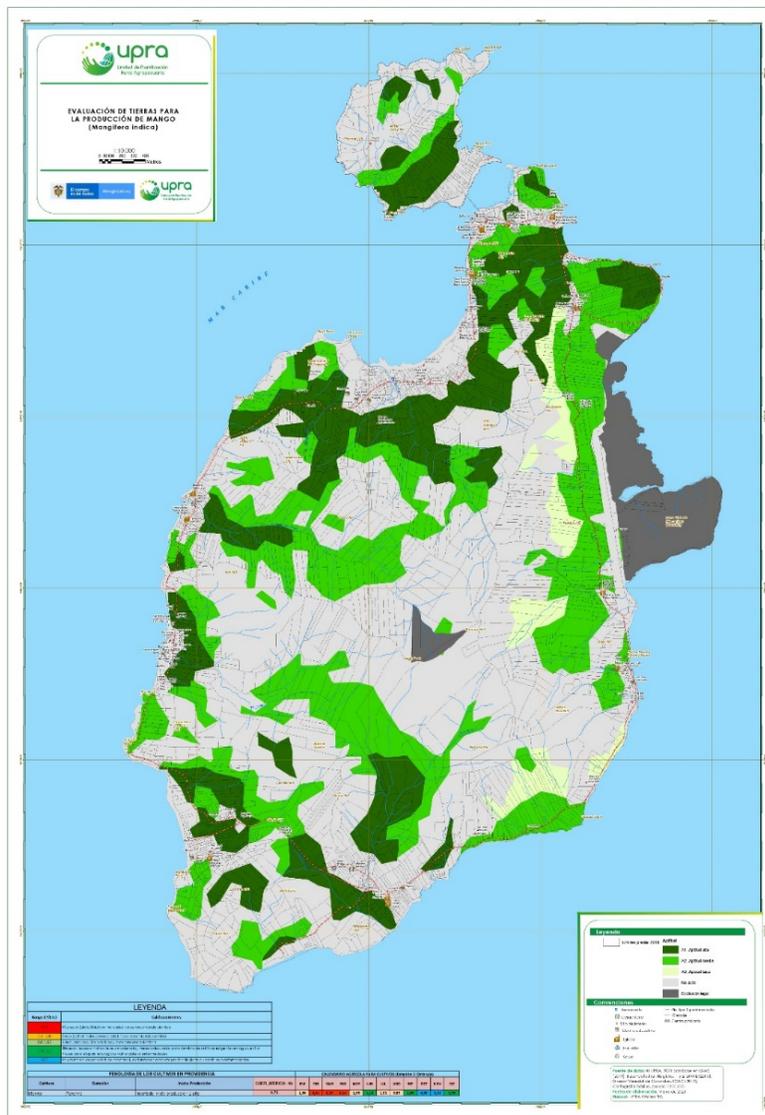




- Aptitud de las tierras para el cultivo de Mango (*Mangifera indica*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de Mango (Figura 28), presenta que contiene 966 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 43,1% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 371 hectáreas son de aptitud alta, 527 media y 68 con aptitud baja.

Figura 28. Mapa de aptitud del cultivo de Mango en la isla de Providencia y Santa Catalina.





- Aptitud de las tierras para el cultivo de Limón (*Citrus limón*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de Limón (Figura 29), presenta que contiene 818 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 36,5% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 266 hectáreas son de aptitud alta, 485 media y 67 con aptitud baja.

Figura 29. Mapa de aptitud del cultivo de Limón en la isla de Providencia y Santa Catalina.





- Aptitud de las tierras para el cultivo de Coco (*Cocos nucifera* L.) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de Limón (Figura 30), presenta que contiene 817 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 36,5% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 174 hectáreas son de aptitud alta, 211 media y 432 con aptitud baja.

Figura 30. Mapa de aptitud del cultivo de Coco en la isla de Providencia y Santa Catalina.

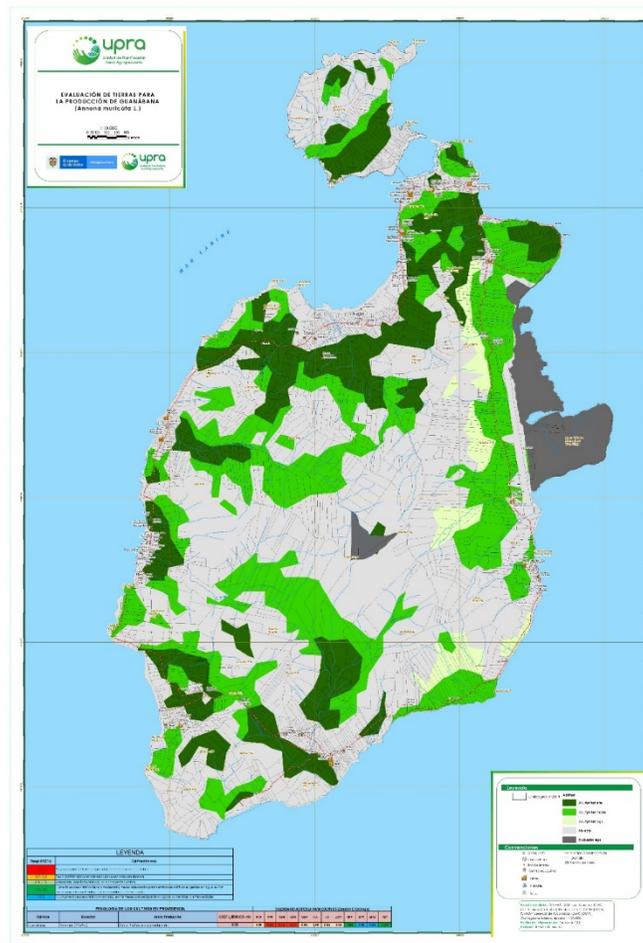




- Aptitud de las tierras para el cultivo de Guanábana (*Annona muricata* L.) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de Guanabana (Figura 31), presenta que contiene 966 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 43,1% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 372 hectáreas son de aptitud alta, 526 media y 68 con aptitud baja.

Figura 31. Mapa de aptitud del cultivo de Guanabana en la isla de Providencia y Santa Catalina.





- Aptitud de las tierras para el cultivo de Aguacate Papelillo (*Persea americana Mill*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de Aguacate Papelillo (Figura 32), presenta que contiene 964 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 43% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 316 hectáreas son de aptitud alta, 212 media y 436 con aptitud baja.

Figura 32. Mapa de aptitud del cultivo de Aguacate Papelillo en la isla de Providencia y Santa Catalina.

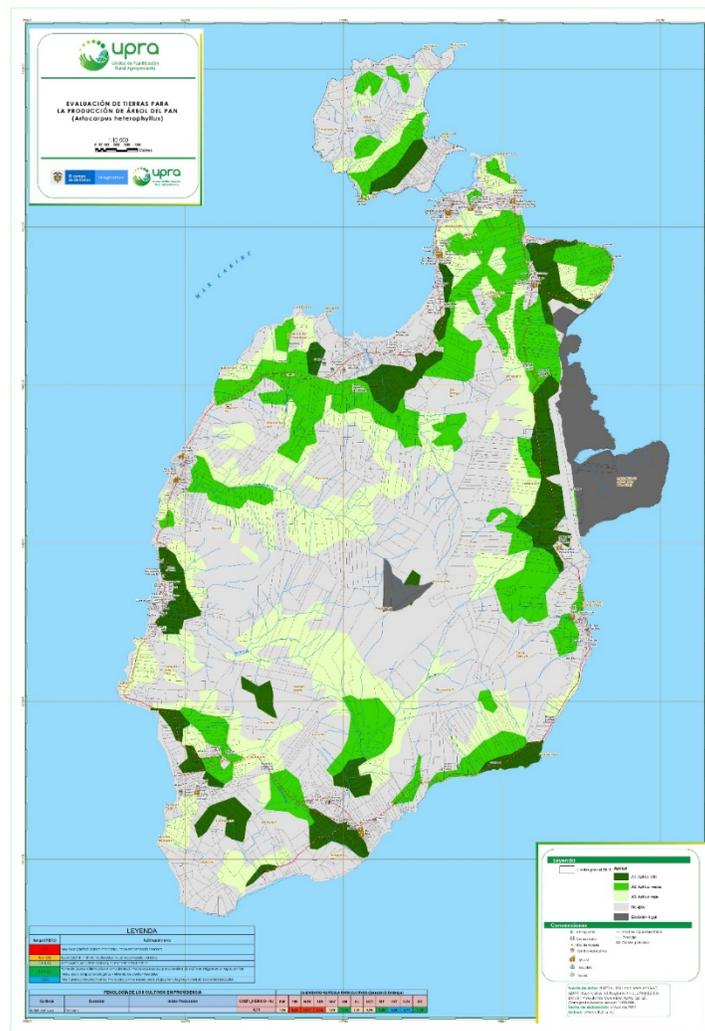




- Aptitud de las tierras para el cultivo de *Árbol del Pan (Artocarpus heterophyllus)* en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de *Árbol del Pan* (Figura 33), presenta que contiene 964 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 43,1% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 174 hectáreas son de aptitud alta, 356 media y 434 con aptitud baja.

Figura 33. Mapa de aptitud del cultivo de *Árbol del Pan* o en la isla de Providencia y Santa Catalina.





- Aptitud de las tierras para el cultivo de Anón (*Annona squamosa* L.) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de Anón (Figura 34), presenta que contiene 965 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 43,1% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 231 hectáreas son de aptitud alta, 154 media y 580 con aptitud baja.

Figura 34. Mapa de aptitud del cultivo de Anón o en la isla de Providencia y Santa Catalina.





- Aptitud de las tierras para el cultivo de Guayaba (*Psidium guajava*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para el cultivo de Guayaba (Figura 35), presenta que contiene 816,4 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 36,4% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 266,2 hectáreas son de aptitud alta, 485,1 media y 65,1 con aptitud baja.

Figura 35. Mapa de aptitud del cultivo de Guayaba en la isla de Providencia y Santa Catalina.



- Calendario agroclimático para los cultivos perennes

A continuación, en la Tabla 50, se presenta el calendario agroclimático de los cultivos perennes, donde se compara el ciclo y la disponibilidad de humedad, para su establecimiento, desarrollo y cosecha.

Tabla 50. Calendario agroclimático en la isla de Providencia y Santa Catalina para los cultivos perennes.

Cultivos	Inicio Producción	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Caña panelera	7 meses inicia producción	0,88	0,34	0,14	0,12	0,86	0,98	0,84	0,74	1,58	3,39	2,68	1,49
Mango	injertado inicia producción 1 año	1,06	0,41	0,17	0,14	1,03	1,18	1,01	0,89	1,89	4,06	3,22	1,78
Limon	injertado inicia producción 1 año	0,88	0,34	0,14	0,12	0,86	0,98	0,84	0,74	1,58	3,39	2,68	1,49
Coco	-	0,88	0,34	0,14	0,12	0,86	0,98	0,84	0,74	1,58	3,39	2,68	1,49
Guanabana	Dulce 2 años inicia producción	0,88	0,34	0,14	0,12	0,86	0,98	0,84	0,74	1,58	3,39	2,68	1,49
Aguacate	-	0,88	0,34	0,14	0,12	0,86	0,98	0,84	0,74	1,58	3,39	2,68	1,49
Arbol del pan	-	1,06	0,41	0,17	0,14	1,03	1,18	1,01	0,89	1,89	4,06	3,22	1,78
Anón	-	0,88	0,34	0,14	0,12	0,86	0,98	0,84	0,74	1,58	3,39	2,68	1,49
Guayaba	-	0,88	0,34	0,14	0,12	0,86	0,98	0,84	0,74	1,58	3,39	2,68	1,49
Pastos Angletón y	-	1,02	0,4	0,16	0,14	0,99	1,13	0,97	0,86	1,82	3,91	3,09	1,72
Pastos Estrellas y	-	1,02	0,4	0,16	0,14	0,99	1,13	0,97	0,86	1,82	3,91	3,09	1,72
Pastos Guineas	-	1,02	0,4	0,16	0,14	0,99	1,13	0,97	0,86	1,82	3,91	3,09	1,72
Pastos Brachiarias	-	1,02	0,4	0,16	0,14	0,99	1,13	0,97	0,86	1,82	3,91	3,09	1,72

Rango (P/ETc)	Calificación mes
<0,5	Muy seco (déficit hídrico marcado), no se recomienda
0,5 - 0,8	Seco (déficit hídrico moderado), no se recomienda siembra
0,8-1,15	Adecuado (equilibrio hídrico), se recomienda siembra
1,15- 2,0	Húmedo (exceso hídrico leve a moderado), meses
>2,0	Muy húmedo (exceso hídrico marcado), evitar meses para

#### 4.4. Pastos para la producción ganadera:

La evaluación que se realizó para las agrupaciones de pastos Angleton y Climacuna, Estrellas y Bermudas, Admirables y similares, Guinea y las Brachiarias, se hace bajo el concepto de que los pastos de tipo gramíneas son la base forrajera de una pradera, y que estas deben ir acompañadas con otras especies, especialmente leguminosas entre herbáceas, arbustivas y arbóreas, además de mejorar la calidad del forraje mejorar los servicios eco sistémicos.



- Aptitud de las tierras para los pastos Angletón y climacuna (*Dichantium aristatum*, *Dichantium anulatum*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para las agrupaciones de pastos Angletón y Climacuna (Figura 36), presenta que contiene 819 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 36,6 % de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 387 hectáreas son de aptitud media y 432 con aptitud baja.

Figura 36. Mapa de aptitud para los pastos Angletón y Climacuna en la isla de Providencia y Santa Catalina.



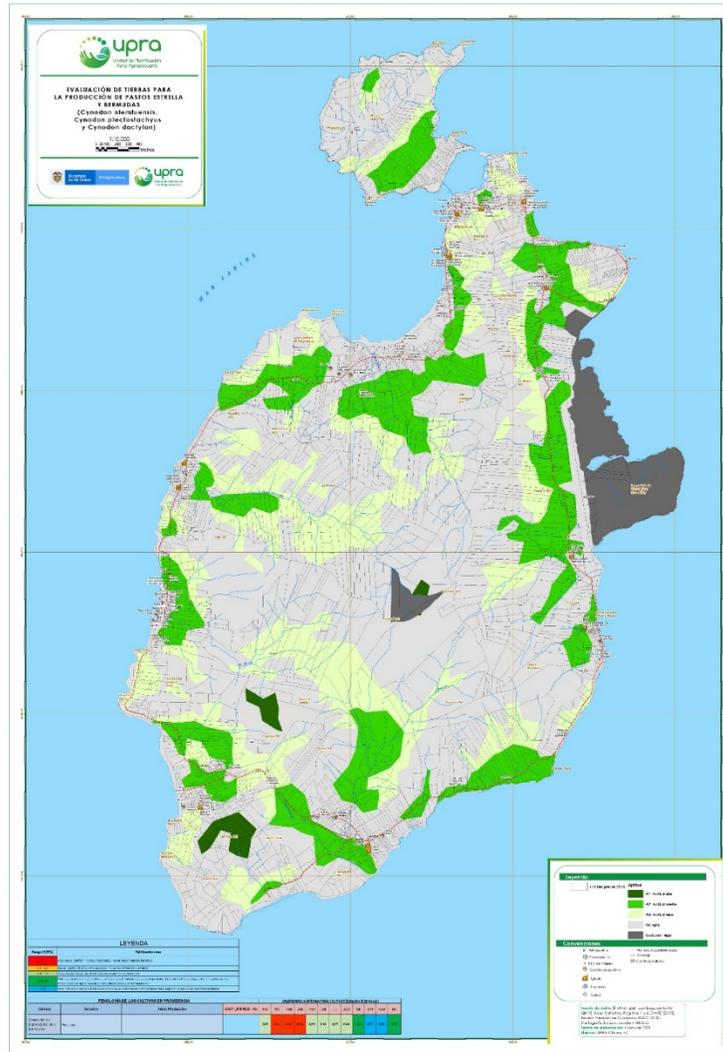


- Aptitud de las tierras para los pastos Estrellas y Bermudas (*Cynodon nlemfuensis*, *Cynodon plectostachyus*, *Cynodon dactylon*) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para las agrupaciones de pastos Estrellas y Bermudas (Figura 37), presenta que contiene 820 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 36,6% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 20 hectáreas son de aptitud alta, 368 media y 432 con aptitud baja.



Figura 37. Mapa de aptitud para los pastos Estrellas y Bermudas en la isla de Providencia y Santa Catalina.

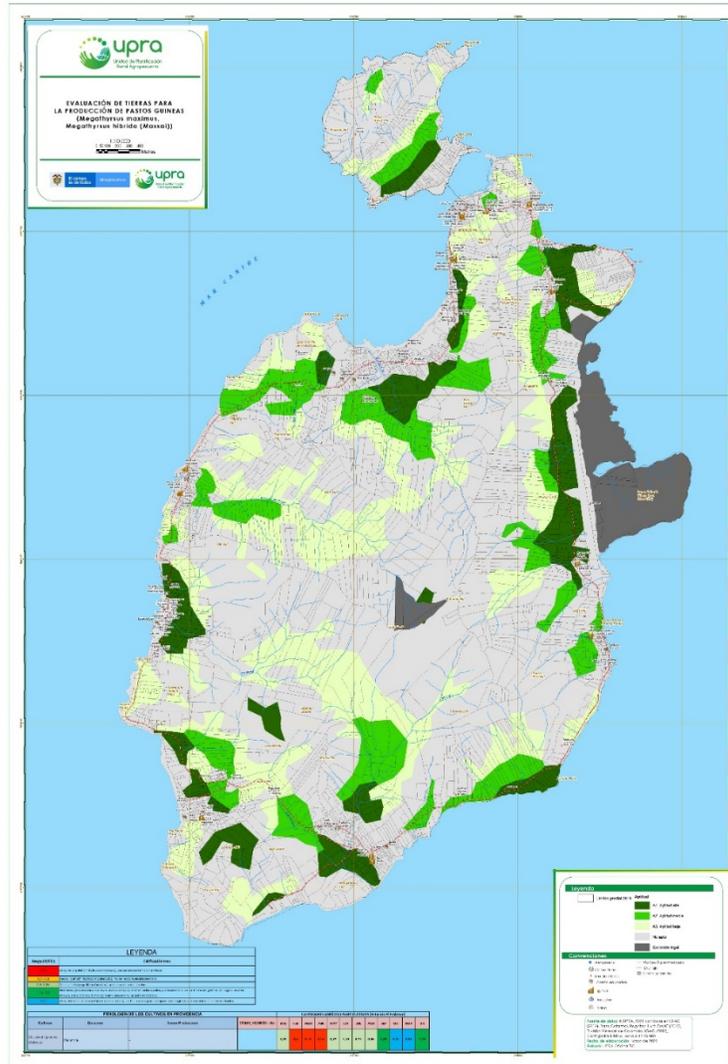


- Aptitud de las tierras para los pastos Guineas (*Megathyrus maximus*, *Megathyrus hibrido* (Massai)) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para las agrupaciones de pastos Guineas (Figura 38), presenta que contiene 817 hectáreas aptas para este cultivo, es decir el 36,5% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 174 hectáreas son de aptitud alta, 211 media y 432 con aptitud baja.



Figura 38. Mapa de aptitud para los pastos Guineas en la isla de Providencia y Santa Catalina.



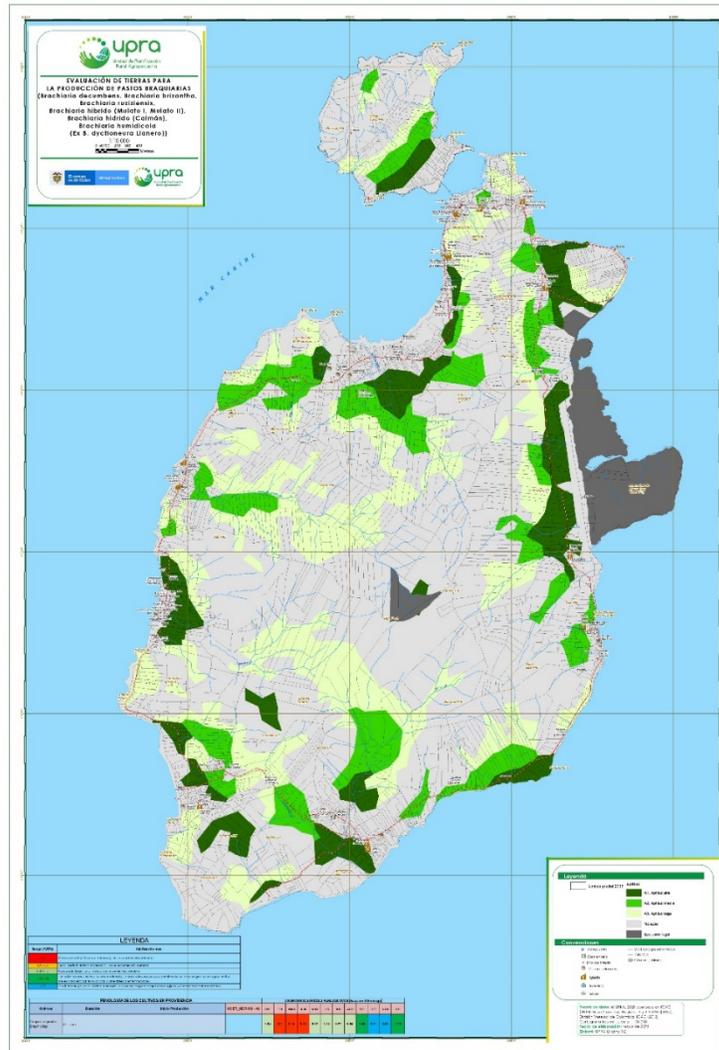
- Aptitud de las tierras para los pastos Brachiarias (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria híbrido* (Mulato I, Mulato II), *Brachiaria híbrido* (Caimán), *Brachiaria humidicola* (Ex *B. dictioneura Llanero*)) en el municipio de Providencia y Santa Catalina, escala 1:10.000.

El resultado de la evaluación de la aptitud de las tierras de la isla de Providencia y Santa Catalina para las agrupaciones de pastos Brachiarias (Figura 39), presenta que contiene 817 hectáreas



aptas para este cultivo, es decir el 36,5% de las 2241 hectáreas de la isla; de las cuales 174 hectáreas son de aptitud alta, 211 media y 432 con aptitud baja.

Figura 39. Mapa de aptitud para los pastos Brachiarias en la isla de Providencia y Santa Catalina.



- Calendario agroclimático para la producción de forraje en pastoreo

A continuación, en la Tabla 51, se presenta el calendario agroclimático para la producción de forraje en pastoreo, donde se compara el ciclo y la disponibilidad de humedad, para su establecimiento, desarrollo y pastoreo.

Tabla 51. Calendario agroclimático en la isla de Providencia y Santa Catalina para la producción de pastos

Cultivos	Duración	Inicio Producción	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Pastos Angletón y climacuna	Perenne	-													
Pastos Estrellas y bermudas			1,02	0,4	0,16	0,14	0,99	1,13	0,97	0,86	1,82	3,91	3,09	1,72	
Pastos Guineas															
Pastos Brachiarias															

Rango (P/ETc)	Calificación mes
<0,5	Muy seco (déficit hídrico marcado), no se
0,5 - 0,8	Seco (déficit hídrico moderado), no se recomienda
0,8-1,15	Adecuado (equilibrio hídrico), se recomienda
1,15- 2,0	Húmedo (exceso hídrico leve a moderado), meses
>2,0	Muy húmedo (exceso hídrico marcado), evitar meses



## Bibliografía

Buckman, H., & Brady, N. (1966). *Naturaleza y Propiedades de los suelos*. New York: Montaner y Simón.

Coralina. (2000). *Zonificación Esquema de ordenamiento territorial*.

Coralina. (2010). *Cobertura vegetal de las Islas de San Andres, Providencia y SantaCatalina*.

Eastman , J., Jin, W., Kyem, W., & Toledano, P. (1995). Raster procedures for multicriteria multi - objective decisions . *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 539-547.

FAO. (1976). *A Framework for land evaluation*. Roma: FAO.

FAO. (1976). <http://www.fao.org/nr/land/land-policy-and-planning/eval/es/>. Obtenido de <http://www.fao.org/>: <http://www.fao.org/nr/land/land-policy-and-planning/eval/es/>

FAO. (1985). *Directivas evaluación de tierras para la agricultura de regadío. Boletín de suelos 55*. Roma.

FAO. (2003). *FAO. (2003). Evaluación de tierras con metodologías de FAO*. Santiago de Chile.

FAO. (2007). *Land evaluation: towards a revised framework*. Obtenido de FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS: [http://www.fao.org/nr/lman/docs/lman\\_070601\\_en.pdf](http://www.fao.org/nr/lman/docs/lman_070601_en.pdf)

Fassbender, H., & Bornemisza, E. (1994). *Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina*. San Jose, Costa Rica: IICA.

Garavito, F. (1979). *Salinidad de Suelos y Calidad de Aguas para Riego*. Bogotá DC: IGAC.

Harms, B., Brough, D., Philip, S., Bartley, R., Clifford, D., Thomas, M., & Gregory, L. (2015). Digital soli assessment for regional agricultural land evaluation. . *Global Food Security. Elsevier vol 5* , 25-36.

IDEAM. (2014). *Atlas Climatológico de Colombia*. Bogotá.



IGAC. (1998). *Estudio Detallado de Suelo del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina*. Bogotá: IGAC.

Jackson, M. (1958). *Soil Chemical Analysis*. New Jersey: Orentice-Hall.

Malagón, D., & Montenegro, H. (1990). *Propiedades físicas de los suelos*. Bogotá DC: IGAC.

Ortiz, L., Granados, A., & Espejel, I. (2009). Ecosystemic zonification as a management tool for marine protected areas in the coastal zone: applications for the sistema arrecifal veracruzano National Park, Mexico; Vol 52 . *Ocean & Coastal Management*, 317-323.

Regino Hernandez, S., & Perez Cantero, S. (25 de Febrero de 2021). *Producción de material de siembra de batata (Ipomea Batata Lam) variedad Agrosavia Aurora en el Valle medio del Sinú*. Obtenido de [www.agrosavia.co](http://www.agrosavia.co): <https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/35540/4.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodiek, J. (2008). Landscape an Urban Planning Cover for 2009. *Landscape Urban Planning*, 89.

Soil Science Society of America. (30 de 08 de 2018). *Soils sustain life*. Obtenido de *Soils sustain life*: <https://www.soils.org/publications/soils-glossary#>

Soil Survey Staff. (2014). *Manual de claves para taxonomía de suelos*. Washington D. C.: USDA, NRCS.

UPRA. (2013). *Evaluación de tierras para la zonificación con fines agropecuarios a nivel nacional metodología a escala general 1: 100.000*. Bogotá: UPRA. Bogotá DC.

USDA. (1961). *Land Capability Classification. Agriculture Handbook 210* . Soil Conservation Service. USDA.

Van Wambeke, A., & Forbes, T. (1988). *Criterios para el uso de la taxonomía de suelos en la denominación de unidades cartográficas*. New York: Universidad de Cornell.

Jackson, M.L. (1958). *Soil chemical analysis*. Prentice-Hall. Englewood Cliffs, N.J. p. 205.



Malagón, D. (1995). *Suelos de Colombia: origen, evolución, clasificación, distribución y uso*. Bogotá: IGAC. p. 423-427.

OMM y Unesco. (2012). *Glosario hidrológico internacional*. Ginebra: WMO, p. 127.