

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	4
ABSTRACT	5
AGRADECIMIENTOS	6
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	9
2.1 Sustentabilidad en el cultivo nacional	9
2.2 Agua en los riegos de cultivos nacionales	11
2.3 Modelo de cultivo rotativo	14
2.4 Modelo de dinámica de sistemas	18
2.4.1 Creación de modelo: Tipos, símbolos y diferencias	23
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA	30
3.1 Documentos y artículos	30
3.2 Cuestionario y su estructura	31
3.2.1 Aplicación y participación de la encuesta	31
3.2.2 Tabulación de datos de la encuesta	33
3.3 Modelos	33
CAPÍTULO 4: RESULTADOS	36
4.1 Prototipos de ideas	36
4.2 Encuesta	39
4.3 Diagramas y modelos	41
4.3.1 Diagramas de Inversiones	44
4.3.2 Diagramas de Rendimiento	51
4.3.4 Diagramas Ambientales	63
4.4 Simulaciones	69
4.4.1 Casos extremos	69
4.4.2 Comparaciones de inversiones	74
4.4.3 Comparaciones de rendimiento	77
4.4.4 Comparaciones de exportación	80
4.4.5 Comparaciones ambientales	84
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES	90
5.1 Limitantes en la implementación del Modelo Rotativo	90
5.2 Relevancia de la investigación y sugerencias	91
ANEXOS	95
	1

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción general de la encuesta en el documento de analítica final de QuestionPro.....	33
Tabla 2. Definiciones de variables de modelo causal de “Inversiones”.....	46
Tabla 3. Descripción del modelo de “Flujo de Inversiones Generales”.....	48
Tabla 4. Definiciones de variables de modelo causal de “Cultivo y rendimiento”.....	52
Tabla 5. Descripción del modelo de flujo de “Rendimiento General”.....	54
Tabla 6. Definiciones de variables de diagrama causal de “Modelo Económico”.....	60
Tabla 7. Descripción del modelo de flujo de “Exportación”.....	61
Tabla 8. Definiciones de variables de diagrama causal de “Modelo Ambiental”.....	64
Tabla 9. Descripción del modelo de flujo de “CO2”.....	66
Tabla 10. Descripción del modelo de flujo de “Contaminación”.....	67
Tabla 11. Descripción del modelo de flujo de “Desechos”.....	68
Tabla 12. Valores para el ejemplo de “Inversiones”.....	74
Tabla 13. Valores para el ejemplo de “Rendimiento”.....	77
Tabla 14. Valores para el ejemplo de “Exportación”.....	80
Tabla 15. Valores para el ejemplo de “CO2”.....	84
Tabla 16. Valores para el ejemplo de “Desechos”.....	86
Tabla 17. Valores para el ejemplo de “Contaminación”.....	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación básica de estructura (a) y comportamiento de un sistema (b).....	20
Figura 2. Síntesis del proceso de modelización en dinámica de sistemas.....	22
Figura 3. Diagrama de influencias matriculación escolar y alfabetismo adulto “Sector educación”.....	23
Figura 4. Diagrama causal de un sistema de primer orden con retroalimentación negativa.	24
Figura 5. Diagrama de flujo de un sistema de primer orden con retroalimentación negativa.....	25
Figura 6. Comportamientos generados por un sistema de primer orden con retroalimentación negativa.....	26
Figura 7. Diagrama de un diagrama de primer orden con retroalimentación positiva.....	26
Figura 11. Crecimiento en S de una variable.....	28
Figura 12. Diagrama causal de crecimiento en S.....	29
Figura 13. Gráfico de respuesta y abandono proporcionado por el documento de analítica final de QuestionPro.....	32

Figura 14. Esquema preliminar para modelo dinámico “Método de cultivo 1”.....	36
Figura 15. Esquema preliminar para modelo dinámico “Método de cultivo 2”.....	37
Figura 16. Esquema preliminar para modelo dinámico “Agricultores”.....	37
Figura 17. Esquema preliminar para modelo dinámico “Proceso cultivo”.....	38
Figura 18. Esquema preliminar para modelo dinámico “Restauración suelo”.....	38
Figura 19. Esquema preliminar para modelo dinámico “Desarrollo cultivo”.....	39
Figura 20. Gráfico obtenido para “Dimensiones de terreno”.....	40
Figura 21. Gráfico obtenido para “Medidas contra plagas”.....	40
Figura 22. Gráfico obtenido para “Desarrollo económico en 5 años”.....	41
Figura 23. Representación de “TIPO DE CAMBIO CLP/USD” constante.....	43
Figura 24. Representación de “TIPO DE CAMBIO CLP/USD” disminuyendo.....	43
Figura 25. Representación de “TIPO DE CAMBIO CLP/USD” aumentando.....	44
Figura 26. Representación de las relaciones causales denominada “Inversiones”.....	45
Figura 27. Representación del flujo de las relaciones causales denominada “Flujo de Inversiones generales”.....	48
Figura 28. Representación del flujo de las relaciones causales denominada “Cultivo y rendimiento”.....	52
Figura 29. Representación del flujo de las relaciones causales denominada “Rendimiento general”.....	54
Figura 30. Representación de las relaciones causales denominada “Modelo Económico”..	59
Figura 31. Representación del flujo de las relaciones causales denominada “Exportación”.	61
Figura 32. Representación de las relaciones causales denominada “Modelo Ambiental”....	64
Figura 33. Representación del flujo de las relaciones causales denominada “CO2”.....	66
Figura 34. Representación del flujo de las relaciones causales denominada “Contaminación”.....	67
Figura 35. Representación del flujo de las relaciones causales denominada “Desechos” ..	68
Figura 36. Gráfico de “GASTOS TOTALES EN INVERSIONES” editado con valores extremos.....	70
Figura 37. Gráfico de “Ganancias acumuladas” editado con valores extremos.....	71
Figura 38. Gráfico de “Ganancias acumuladas” editado con valores extremos.....	72
Figura 39. Gráfico de “CO2” editado con valores extremos.....	73
Figura 40. Gráfico de “Desechos” editado con valores extremos.....	73
Figura 41. Gráfico de “Contaminación atmosférica” editado con valores extremos.....	74
Figura 42. Gráfico de “GASTOS TOTALES EN INVERSIONES” de pequeños agricultores.	76
Figura 43. Gráfico de “GASTOS TOTALES EN INVERSIONES” de grandes agricultores. .	77
Figura 44. Gráfico de “Ganancias acumuladas” de pequeños agricultores.....	79
Figura 45. Gráfico de “Ganancias acumuladas” de grandes agricultores.....	80
Figura 46. Gráfico de “COSTO TOTAL” de pequeños agricultores.....	81
Figura 47. Gráfico de “COSTO TOTAL” de grandes agricultores.....	82
Figura 48. Gráfico de “BENEFICIO” de pequeños agricultores.....	83
Figura 49. Gráfico de “BENEFICIO” de grandes agricultores.....	83
Figura 50. Gráfico de “CO2” de pequeños agricultores.....	85
Figura 51. Gráfico de “CO2” de grandes agricultores.....	85
Figura 52. Gráfico de “Desechos” de pequeños agricultores.....	86
Figura 53. Gráfico de “Desechos” de grandes agricultores.....	87
Figura 54. Gráfico de “Contaminación atmosférica” de pequeños agricultores.....	89
Figura 55. Gráfico de “Contaminación atmosférica” de grandes agricultores.....	89