



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

**“Análisis de servicios y dis-servicios ecosistémicos
en cuencos pluviales de Santa Rosa, La Pampa,
Argentina”**

SANCHEZ, María Luz

TESINA PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO
ACADEMICO DE

**INGENIERA EN RECURSOS NATURALES Y MEDIO
AMBIENTE**

Santa Rosa, La Pampa, Argentina

2023

Prólogo

Esta Tesina es presentada como parte de los requisitos para optar al grado académico de Ingeniera en Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Universidad Nacional de La Pampa y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad ni en otra Institución Académica. Se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, en la Universidad Nacional de La Pampa (U.N.L.Pam.) durante el período comprendido entre Junio de 2021 y Marzo de 2023, bajo la dirección de la Mag. Julieta Soncini y la co-dirección de la Lic. Maite Betelu.

Dedicatoria

A mi familia.

A mis amigas incondicionales.

A la comunidad Recursologa y del Encuentro de Estudiantes de Recursos Naturales y Medio Ambiente (ELERNyMA).

Agradecimientos

A la Universidad Nacional de La Pampa, la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, por ser un lugar de encuentros y aprendizajes.

A quienes guiaron esta tesina con paciencia y dedicación: Julieta Soncini y Maite Betelu.

A Di Pietro Federico, Ernst Ricardo Daniel, García Mariana y Ricard María Florencia por todos sus aportes y buena predisposición en la realización de esta tesina.

A la Municipalidad de Santa Rosa, la Dirección de Saneamiento Urbano –Subdirección de Acueducto, Estaciones de Bombeo y Plantas de tratamiento- y a los operarios de vialidad.

Personal técnico de APA (Asociación Provincial del Agua).

A cada vecino y vecina de los Barrios Malvinas Argentinas, Villa Germinal, Fonavi 42, Villa Martita, Barrio Escondido y Procrear que me brindó su tiempo y relatos de vida.

A la familia Folmer por facilitarme una cámara fotográfica, super importante en los relevamientos de especies

A Vero quien me facilitó la guía de aves para el reconocimiento de todos los ejemplares.

A quienes también me acompañaron durante el relevamiento a campo Gaby, Ale, Mamá, Juli.

Resumen

Los humedales son ecosistemas muy importantes en el mundo. Son fuente de hábitat y refugio para especies endémicas, proveen agua dulce y materias primas a los seres humanos y a su ganado, cumplen diversas funciones de regulación de agua y gases. El objetivo principal de esta investigación fue identificar la oferta de servicios (SE) y/o dis-servicios ecosistémicos (d-SE) en siete cuencos pluviales considerados como humedales artificiales, de la ciudad de Santa Rosa (La Pampa, Argentina). Se buscó describir su origen, gestión y características, logrando delinear una matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA), en el marco de la gestión urbana y su vínculo con la protección ambiental, bienestar y calidad de vida. Para ello, se realizó un análisis fundamentalmente descriptivo, de tipo cualitativo, a partir de técnicas de observación directa, entrevistas en profundidad y análisis de fuentes primarias. Asimismo, se utilizaron imágenes satelitales, registros pluviales y relevamiento de especies presentes en las cuatro estaciones del año, desde la primavera del año 2021 al invierno de 2022. Los diferentes servicios y dis-servicios se identificaron in situ, constituyendo las inundaciones pluviales, la principal problemática ambiental urbana que afecta a toda la ciudad en vinculación con los cuencos/humedales artificiales. Se hallaron servicios de regulación hídrica en los cuencos pluviales/humedales artificiales del Barrio Fonavi 42 y Procrear, diversidad biológica en todos los cuencos pluviales constituyendo servicios de soporte y sostén, servicios de provisión asociados a la oferta de agua y alimento animal en los cuencos pluviales del barrio Malvinas Argentinas, Villa Germinal, Fonavi 42 y Escondido, servicios culturales constituidos por la recreación y disfrute en los cuencos pluviales de Fonavi 42 y Procrear. Debido a las repetitivas inundaciones pluviales se sugiere la erradicación del cuenco pluvial ubicado en el Barrio Malvinas Argentinas.

Abstract

Wetlands are very important ecosystems in the world. They are a source of habitat and refuge for endemic species, provide fresh water and raw materials to humans and their livestock, have different functions as regulating water and gas cycles. The main objective of this research was to identify the supply of ecosystem services and dis-services in seven rainwater bowls considered as artificial wetlands in Santa Rosa (La Pampa, Argentina). Their origin, managing and characteristics were described, delineating a matrix of strengths, opportunities, weaknesses and threats (SWOT), rounding urban management and its relation with environmental protection, well-being and life quality. For it, a descriptive analysis was carried out based on direct observation techniques, in-depth interviews and analysis of primary sources. In addition, satellite images, pluvial records and survey of species present in the four seasons of the year were used, from spring 2021 to winter 2022. The different ecosystem services and dis-services were identified in situ, constituting the pluvial floods the main urban environmental problem that affects the entire city in connection with bowl-artificial wetlands. Water regulation was found in the bowls-artificial wetland of Fonavi 42 and Procrear neighborhood, biological diversity in all of them constituting support services, provision services associated with the supply of fresh water and livestock in the pluvial bowl of Malvinas Argentinas, Villa Germinal, Fonavi 42 and Escondido neighborhood, cultural services constituted by recreation and enjoyment in Fonavi 42 and Procrear neighborhood. Due to repetitive pluvial flood, the eradication of the pluvial bowl located in Malvinas Argentinas neighborhood is suggested.

ÍNDICE

Índice general

1. INTRODUCCION	1
1.1 Los humedales.....	2
1.2 La importancia de los humedales:.....	3
1.3 Los servicios y dis-servicios ecosistémicos de los humedales.....	4
1.4 Los humedales y algunas problemáticas ambientales urbanas.	6
1.5 Los cuencos pluviales – humedales artificiales en Santa Rosa, La Pampa, Argentina.....	10
2 OBJETIVOS:	11
2.1 Objetivo general.....	12
2.2 Objetivos específicos.....	12
3 ASPECTOS METODOLOGICOS	13
3.1 Metodología y universo de análisis.....	14
3.2 Técnicas e instrumentos:.....	18
4 SERVICIOS Y DIS-SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE LOS CUENCOS PLUVIALES/HUMEDALES ARTIFICIALES	24
4.1 Origen, características morfométricas y gestión de los cuencos pluviales de recepción de aguas/humedales artificiales.....	25
4.2 Los servicios y dis-servicios ecosistémicos.....	55
5 MATRIZ F.O.D.A	82
6 CONCLUSIONES	86
7 RECOMENDACIONES	90
7.1 Recomendaciones para el manejo de C3 ubicado en barrio Fonavi 42.....	91
7.2 Recomendaciones para potenciar SE.....	92
7.3 Recomendaciones para disminuir d-SE.	92
8 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	94
9 ANEXO I	99
9 ANEXO II	100
10 ANEXO III	102

Índice de Figuras

Figura 1. Caballos bebiendo agua en el Cuenco pluvial/humedal artificial N° 3 del barrio Fonavi 42.	1
Figura 2. Churrinche (<i>Pyrocephalus rubinus</i>) posado sobre Junco (<i>Juncus balticus</i>)	11
Figura 3. La tesista durante un relevamiento en el cuenco pluvial/ humedal artificial N° 5: “Cuenco de la Ruta Nacional N° 5”, frente al barrio Villa Martita en la ciudad de Santa Rosa (La Pampa, Argentina).....	13
Figura 4. Ubicación de los cuencos pluviales/humedales artificiales en la ciudad de Santa Rosa, La Pampa, Argentina.	14
Figura 5. C1 o “Cuenco chico” ubicado en el Barrio Malvinas Argentinas.....	15
Figura 6. C2 o “Cuenco grande” ubicado en el Barrio Villa Germinal, al norte de la ciudad de Santa Rosa.....	15
Figura 7. C3 o “Cuenco Fonavi 42” ubicado en la zona sur de la ciudad de Santa Rosa.	15
Figura 8. C4 o “Cuenco del Penal” ubicado al este de la ciudad de Santa Rosa.	16
Figura 9. C5 o “Cuenco de la Ruta 5” en la zona este de la ciudad de Santa Rosa.....	16
Figura 10. C6 o “Cuenco Barrio Escondido” ubicado al sur de la ciudad de Santa Rosa. .	16
Figura 11. C7 o “Cuenco Procrear” se encuentra al noreste de la ciudad de Santa Rosa... 17	
Figura 12. La tesista en un relevamiento de verano en C7: “Cuenco del Procrear”, ubicado en el barrio Procrear al noreste de la ciudad de Santa Rosa La Pampa.	24
Figura 13. Vista satelital de C1 y Cancha de fútbol del Club Sarmiento contigua al cuenco.	
30	
Figura 14. Croquis de C1 ubicado en el barrio Malvinas Argentinas.	30
Figura 15. Recorrido del agua en Zona Norte de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa, incluyendo los cuencos C1 y C2 (línea amarilla; flecha roja y blanca indica dirección)	33
Figura 16. Zona de aportes de aguas pluviales a C1 y C2 ubicados en barrio Malvinas Argentinas y Villa Germinal, respectivamente, al norte de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.....	34
Figura 17. Vista de C2 de forma satelital.	36

Figura 18. Croquis de C2 “Cuenco Grande” ubicado en el barrio Villa Germinal en Santa Rosa, La Pampa.	36
Figura 19. Vista del C3 “Cuenco Fonavi 42” de forma satelital.	39
Figura 20. Croquis de C3: cuenco pluvial “Cuenco Fonavi 42”	39
Figura 21. Aporte de agua pluvial a C3: “Cuenco Fonavi 42” de la ciudad de Santa Rosa. 41	
Figura 22. Vista del C4: “Cuenco del Penal” de forma satelital	42
Figura 23. Croquis de C4: “Cuenco del Penal” ubicado al este de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.	43
Figura 24. Zona de aporte de agua pluvial a los cuencos pluviales C4 “Cuenco del Penal” y C5 “Cuenco Ruta 5” ubicados sobre la entrada a la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.	44
Figura 25. Vista satelital del C5: “Cuenco Ruta 5” ubicado en el ingreso de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.	46
Figura 26. Croquis de C5 “Cuenco de la Ruta 5” ubicado frente al barrio Villa Martita en Santa Rosa.....	47
Figura 27. Vista del cuenco pluvial C6: “Cuenco del barrio Escondido” de forma satelital 49	
Figura 28. Croquis de C6 “Cuenco del barrio Escondido”.....	49
Figura 29. Aportes de pluviales a C6, Cuenco pluvial ubicado en el Barrio Escondido de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa (Elaboración propia).....	51
Figura 30. Vía de desagote y canalización de agua, hacia el principal receptor de agua de la ciudad de Santa Rosa, “Bajo Giuliani” ubicado a ambos lados de la Ruta Nacional N° 35. 51	
Figura 31. Vista del C7: “Cuenco Procrear” de forma satelital.....	53
Figura 32. Croquis de C7: “Cuenco Procrear” del barrio Procrear de la ciudad de Santa Rosa.	53
Figura 33. Aportes de pluviales a C7: “Cuenco Procrear”	55
Figura 34. Seis ejemplares de Pirinchos (Guira guira) capturados en primavera en el cuenco pluvial C1 “Cuenco Chico” en Santa Rosa, La Pampa	60

Figura 35. Dos ejemplares de Siriri pampa (<i>Dendrocygna viduata</i>) capturados en primavera en el cuenco pluvial C1 “Cuenco Chico” en Santa Rosa, La Pampa	60
Figura 36. Dos ejemplares de Pato gargantilla (<i>Anas bahamensis</i>) capturados en primavera en el cuenco pluvial C1 “Cuenco Chico” en Santa Rosa, La Pampa.....	61
Figura 37. Un ejemplar de Chiflón (<i>Syrigma sibilatrix</i>) capturados en primavera en el cuenco pluvial C2 “Cuenco Grande” en Santa Rosa, La Pampa	61
Figura 38. Ejemplares de Pato maicero (<i>Anas georgica</i>) y Siriri pampa (<i>Dendrocygna viduata</i>) capturados en primavera en el cuenco pluvial C2 “Cuenco Grande” en Santa Rosa, La Pampa	62
Figura 39. Ejemplares de Pato colorado (<i>Anas cyanoptera</i>), Pato maicero (<i>Anas georgica</i>) y Pato capuchino (<i>Anas versicolor</i>) capturados en primavera en el cuenco pluvial C3 “Cuenco Fonavi 42” en Santa Rosa, La Pampa.....	63
Figura 40. Un ejemplar de Loica común (<i>Sturnella loyca</i>) y un ejemplar de Tero común (<i>Vanellus chilensis</i>) capturados en primavera en el cuenco pluvial C3 “Cuenco Fonavi 42” en Santa Rosa, La Pampa.....	63
Figura 41. Un ejemplar de Varillero de ala amarilla (<i>Agelaius thilius</i>) capturado en primavera en el cuenco pluvial C3 “Cuenco Fonavi 42” en Santa Rosa, La Pampa.....	64
Figura 42. Un ejemplar de Varillero congo (<i>Agelaius ruficapillus</i>) capturado en primavera en el cuenco pluvial C3 “Cuenco Fonavi 42” en Santa Rosa, La Pampa	64
Figura 43. Un ejemplar de Chingolo (<i>Zonotrichia capensis</i>) capturado en primavera en el cuenco pluvial C4 “Cuenco del Penal” ubicado frente al barrio Villa Martita en Santa Rosa, La Pampa	65
Figura 44. Ejemplares de Eucalipto (<i>Eucalyptus camaldulensis</i>) que conforman la cortina forestal, del cuenco pluvial C4 “Cuenco del Penal” ubicado frente al barrio Villa Martita en Santa Rosa, La Pampa.....	65
Figura 45. Quinoa (<i>Chenopodium álbum</i>) en cuenco pluvial “Cuenco Ruta 5” ubicado frente al barrio Villa Martita en Santa Rosa, La Pampa	66
Figura 46. Benteveo común (<i>Pitangus sulphuratus</i>) y Abrepuños (<i>Centaurea solstitialis</i>) capturados en primavera en C5 ubicado frente al barrio Villa Martita en Santa Rosa, La Pampa.....	66

Figura 47. Ejemplares de Siriri pampa (<i>Dendrocygna viduata</i>) capturados en primavera en el cuenco pluvial C6 “Cuenco barrio Escondido” ubicado en barrio Escondido en Santa Rosa.	67
Figura 48. Ejemplares de Gaviota capucha gris (<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>) capturados en primavera en el cuenco pluvial C7 “Cuenco Procrear” ubicado en barrio Procrear en Santa Rosa, La Pampa.	68
Figura 49. Achicoria (<i>Cichorium intybus</i>) en el cuenco pluvial C1 “Cuenco Chico” en barrio Malvinas Argentinas en Santa Rosa, La Pampa.	68
Figura 50. Flor amarilla (<i>Diplotaxis tenuifolia</i>) en el cuenco pluvial C2 “Cuenco Grande” en barrio Villa Germinal en Santa Rosa, La Pampa.	69
Figura 51. Bigua (<i>Phalacrocorax olivaceus</i>) y dos Pato gargantilla (<i>Anas bahamensis</i>) en el cuenco pluvial C3 “Cuenco Fonavi 42” en barrio Fonavi 42 en Santa Rosa, La Pampa.	70
Figura 52. Picaflor común (<i>Chlorostilbon aureoventris</i>) en el cuenco pluvial C3 “Cuenco Fonavi 42” en barrio Fonavi 42 en Santa Rosa, La Pampa.	70
Figura 53. Chimango (<i>Milvago chimango</i>) sobre Eucalipto (<i>Eucalyptus camaldulensis</i>) en el cuenco pluvial C4 “Cuenco del Penal” en frente a Villa Martita en Santa Rosa, La Pampa.	71
Figura 54. Falso alcanfor (<i>Heterotheca subaxilaris</i>) en el cuenco pluvial C5 “Cuenco de la Ruta Nacional N° 5” en frente a Villa Martita en Santa Rosa, La Pampa.	71
Figura 55. Abrepuños (<i>Centaurea solstitialis</i>) en el cuenco pluvial C5 “Cuenco de la Ruta Nacional N° 5” en frente a Villa Martita en Santa Rosa, La Pampa.	72
Figura 56. Dos ejemplares de Carpintero Campestre (<i>Colaptes campestris</i>) y un Carpintero Real (<i>Colaptes melanochloros</i>) en el cuenco pluvial C6 “Cuenco barrio Escondido” en Santa Rosa, La Pampa.	72
Figura 57. Álamo negro (<i>Populus nigra</i>) en el cuenco pluvial C7 “Cuenco Procrear” al noreste de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.	73
Figura 58. Verbena (<i>Verbena brasiliensis</i>) en el cuenco pluvial C1 “Cuenco Chico” en el barrio Malvinas Argentinas de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.	74
Figura 59. Totora (<i>Typha latifolia</i>) en el cuenco pluvial C3 “Cuenco Fonavi 42” en el barrio Fonavi 42 de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.	74

Figura 60. Cortina forestal de Eucalipto (<i>Eucalipto camaldulensis</i>) en el cuenco pluvial C4 “Cuenco del Penal” en la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.	75
Figura 61. Caballo (<i>Equus ferus caballus</i>) en el cuenco pluvial C2 “Cuenco Grande” en el barrio Villa Germinal de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.	75
Figura 62. Huellas de Tero común (<i>Vanellus chilensis</i>) en el cuenco pluvial C5 “Cuenco Ruta 5” en otoño del año 2022, en la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.	76
Figura 63. Lechucita vizcachera (<i>Athene cunicularia</i>) en el cuenco pluvial C7 “Cuenco Procrear” en otoño del año 2022, en la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.	76
Figura 64. Inundación en el Barrio Malvinas Argentinas.	79
Figura 65. Otra inundación en el Barrio Malvinas Argentinas.	79
Figura 66. Recorte periodístico del barrio Malvinas Argentinas.	80
Figura 67. Ratas y calles anegadas tras la inundación en el Barrio Malvinas Argentinas.	81
Figura 68. La tesista y su directora durante un relevamiento de datos en el cuenco pluvial C3 “Cuenco Fonavi 42” en la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.	82
Figura 69. Visión de C6 “Cuenco del barrio Escondido” en verano de 2021-2022.	86
Figura 70. Visión de C3 “Cuenco del Fonavi 42” en otoño de 2022.	90

Índice de tablas

Tabla 1. Parámetros morfométricos (longitud máxima, ancho y superficie) de los cuencos pluviales.	26
Tabla 2. Área inundable de los cuencos C1, C3 y C7 obtenida a partir de Google Earth.	56
Tabla 3. Especies con valor forrajero presentes en los cuencos de recepción de pluviales/humedales artificiales.	77
Tabla 4. Matriz FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) halladas para los cuencos pluviales.	83

ANEXO I

Tabla 1. Año hidrológico desde 1999 hasta 2020. Resaltado en verde se señalan los años húmedos y muy húmedos (total > 683,36), resaltado en celeste la fecha de las imágenes

satelitales consideradas y con recuadro más grueso los meses donde hubo precipitaciones mayores a 60 mm (extremas).....	99
---	----

ANEXO II

Figura 1. Disposición de los barrios de la ciudad de Santa Rosa (La Pampa). Año 2022.

100

Figura 2. Crecimiento urbano en la ciudad de Santa Rosa (La Pampa). Para el periodo 2000-2020

101

ANEXO III

Tabla 1. Especies arbóreas encontradas en los cuencos durante la primavera del año 2021.

102

Tabla 2. Especies arbustivas/subarbustivas encontradas en los cuencos durante la primavera del año 2021.....

102

Tabla 3. Especies herbáceas distinguidas en anual y perenne encontradas en los cuencos durante la primavera del año 2021

103

Tabla 4. Aves acuáticas encontradas en los cuencos durante la primavera del año 2021

105

Tabla 5. Aves halladas en los pastizales de los cuencos durante la primavera del año 2021

106

Tabla 6. Mamíferos hallados en los pastizales de los cuencos durante la primavera del año 2021

107

Tabla 7. Insectos y reptiles halladas en los pastizales de los cuencos durante la primavera del año 2021

107

Tabla 8. Especies arbóreas encontradas en los cuencos durante el verano del año 2021/2022

108

Tabla 9. Especies arbustivas/subarbustivas encontradas en los cuencos durante el verano del año 2021/2022.....

108

Tabla 10. Especies herbáceas encontradas en los cuencos durante el verano del año 2021/2022

109

Tabla 11. Aves acuáticas encontradas en los cuencos durante el verano de 2021/2022 ..

110

Tabla 12. Aves halladas en los pastizales de los cuencos durante el verano de 2021/2022	112
Tabla 13. Mamíferos hallados en los pastizales de los cuencos durante verano de 2021 y 2022	112
Tabla 14. Insectos y reptiles hallados en los pastizales de los cuencos durante verano de 2021 y 2022	113
Tabla 15. Especies arbóreas encontradas en los cuencos durante otoño de 2022.....	113
Tabla 16. <i>Especies subarbutivas/herbáceas encontradas en los cuencos durante otoño de 2022</i>	114
Tabla 17. <i>Especies herbáceas encontradas en los cuencos durante otoño de 2022.....</i>	114
Tabla 18. Aves acuáticas registradas en los cuencos durante otoño de 2022	116
Tabla 19. Aves registradas en el pastizal de los cuencos durante otoño de 2022.....	116
Tabla 20. Mamíferos registrados en el pastizal de los cuencos durante otoño de 2022 ...	116
Tabla 21 Ejemplares registrados de insectos y aves (nidos y sonidos) en el pastizal de los cuencos durante otoño de 2022.....	116
Tabla 22. Otros elementos registrados, durante otoño de 2022	116
Tabla 23. Especies arbóreas halladas en los cuencos durante invierno de 2022.	117
Tabla 24. Especies herbáceas halladas en los cuencos durante invierno de 2022.	117
Tabla 25. Mamíferos hallados en los cuencos durante invierno de 2022.	118
Tabla 26. Otras observaciones realizadas en los cuencos en invierno de 2022.	118

1. INTRODUCCIÓN

Figura 1. *Caballos bebiendo agua en el Cuenco pluvial/humedal artificial N° 3 del barrio Fonavi 42.*



Nota. Imagen propia tomada en Santa Rosa, La Pampa en verano de 2022.

1.1 Los humedales

Al referirnos a humedales hablamos de ecosistemas de todas las regiones y latitudes. La particular característica que todos comparten es la presencia de agua, permanente o temporal. Aunque también pueden tener similitudes geológicas, hidrológicas, edafológicas y climatológicas. Para la convención Ramsar, los humedales:

“Son las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros (...). Además, hay humedales artificiales, como estanques de cría de peces y camarones, estanques de granjas, tierras agrícolas de regadío, depresiones inundadas salinas, embalses, estanques de grava, piletas de aguas residuales y canales” (Ramsar, 2010:7).

Hernández (2010) define a los humedales como zonas de transición entre ecosistemas terrestres y acuáticos que constituyen zonas cubiertas de agua ya sea temporales o permanentes y que pueden estar o no conectados al nivel freático. Establece que para permitir el desarrollo de suelos hídricos la superficie debe estar inundada más que un 5% de la temporada de crecimiento y mantener vegetación predominante de hidrófitas (plantas adaptadas a vivir en condiciones anaeróbicas), así se genera acumulación de material orgánico característico de estos ecosistemas.

Asimismo, Miguel (2013), establece que los humedales artificiales son áreas construidas antrópicamente por el ser humano. En ellos, bajo condiciones controladas se pueden reproducir mecanismos de eliminación de los contaminantes presentes en aguas residuales, los mismos que ocurren en humedales naturales por mecanismos físicos, biológicos y químicos.

En esta tesina los cuencos pluviales de la ciudad de Santa Rosa (La Pampa, Argentina) van a ser considerados como humedales, partiendo de estas definiciones acordadas científicamente.

1.2 La importancia de los humedales:

En la década de 1960, se acordó el primer tratado internacional entre países y ONGs que propuso la conservación de los humedales conocido como Convención Ramsar. Se propusieron acciones a nivel local, regional y nacional, con cooperación de organismos internacionales (Ramsar, 2010).

Los humedales tienen un gran valor tanto para el país o países en el/los que se ubican y también para la humanidad en su conjunto debido a que se encuentran dentro de los ecosistemas más productivos del mundo y brindan diversa cantidad de servicios ecosistémicos (Ramsar, 2010). Entre los servicios que brindan, se encuentran los de proporcionar hábitat para especies acuáticas, debido a que están temporal o permanentemente inundados de agua. Sustentan procesos como la productividad primaria y el reciclado de nutrientes, además de brindar agua dulce y materias primas para los seres humanos. Según Hernández (2010), la superficie cubierta por humedales en la Tierra es entre 700-1024 millones de ha. Esto sólo representa entre el 4-6% del total de la superficie de la tierra. Sin embargo la importancia que tienen los humedales en regular el ciclo del carbono, balance de agua, la presencia de biodiversidad y vida silvestre y producción alimenticia no está representada por la superficie que ocupa.

Los humedales se encuentran afectados a nivel mundial y también en nuestro país. Hay registros de humedales tanto marinos como lacustres, que a partir del año 1970 están disminuyendo y la tasa es superior a la que se pierden bosques:

“Los humedales continentales y costeros a escala mundial cubren más de 12,1 millones de km², una superficie mayor que la de Canadá, con un 54% inundado de forma permanente y un 46% inundado de manera estacional. Sin embargo, los humedales naturales están disminuyendo a largo plazo en todo el mundo: entre 1970 y 2015, tanto los humedales continentales como los marinos y costeros disminuyeron en aproximadamente un 35%, en los casos en los que se disponía de datos, una tasa tres veces superior a la de pérdida de bosques. Por el contrario, los humedales artificiales, en su mayoría arrozales y embalses, casi se duplicaron durante este período y ahora constituyen el 12% de los humedales. Estos aumentos no han compensado la pérdida de humedales naturales” (RAMSAR, 2018:5)

Las principales presiones sobre los humedales se relacionan con la alteración de la estructura y su entorno inmediato ocasionado por las siguientes acciones (RAMSAR, 2018)

- drenaje del agua
- conversión o quema de la vegetación
- la canalización, inundación o relleno de los mismos
- la conversión a otros usos de la tierra (tierras agrícolas, urbanas, turística, etc.)
- extracciones de biodiversidad (peces, algas, etc.) y extracción de agua
- contaminación.

Las principales causas de degradación de humedales están dadas por la acción antrópica en la búsqueda del bienestar y confort. El ser humano utiliza los recursos naturales disponibles y la tecnología para adecuar el ambiente a sus necesidades. Las consecuencias son la pérdida de biodiversidad, interacciones y sinergias, perdiendo funciones del ecosistema.

“La pérdida de especies y de diversidad genética disminuye la capacidad de resiliencia de los ecosistemas, o sea, su habilidad para mantener determinados servicios de los ecosistemas pese a los cambios en las condiciones. Además, las crecientes presiones de factores generadores de cambio, como el exceso de recolección, el cambio climático, las especies invasoras y la carga de nutrientes, presionan a los ecosistemas hacia umbrales que de otra forma posiblemente no enfrentarían”. (Millennium Ecosystem assessment (MEA) ^{b1}, 2005:44)

Cuando un humedal se degrada o empieza un proceso de eutrofización puede estar perdiendo servicios culturales como los de recreación y disfrute porque se producen olores nauseabundos, aspecto desagradable e impedimento para nadar. Además, cuando se alteran las propiedades químicas del agua, puede devenir una gran aparición de algas y modificación de la estructura biológica. En este sentido podemos establecer tanto servicios como dis-servicios de los humedales.

1.3 Los servicios y dis-servicios ecosistémicos de los humedales

Los servicios ecosistémicos (SE) se definen como los beneficios intangibles que los diferentes ecosistemas proporcionan a la sociedad de manera natural y que actúan como contribuciones directas e indirectas al bienestar humano (Gómez-Baggethun- et al., 2014).

De acuerdo a esta definición sólo existen beneficios intangibles. Sin embargo, otras como la propuesta por MEA (2005) ^a considera también los beneficios tangibles o bienes de uso que

¹ Ver las referencias bibliográficas con el subíndice asignado para distinguir cual fuente fue utilizada.

obtenemos de los ecosistemas y los clasifican de la siguiente manera según la oferta que representan:

- Servicios de aprovisionamiento también conocidos como bienes de consumo, los cuales hacen referencia a los bienes o productos tangibles que pueden obtener las personas y del cual obtienen beneficios. Incluye alimento, agua, materias primas como leña, madera, etc.
- Servicios de regulación tanto del clima, las inundaciones, la erosión, las enfermedades, los desechos y la calidad del agua.
- Servicios culturales que son los que proporcionan beneficios recreativos, estéticos, belleza escénica y espirituales.
- Servicios de apoyo o sostén porque permiten que todos los otros existan, como la formación del suelo, la fotosíntesis y el ciclo de nutrientes.

El bienestar humano depende de diversos elementos tales como medios de vida seguros y adecuados, alimento suficiente y de calidad, refugio, acceso a la salud, tener un medio físico saludable, acceso al agua y aire limpios, vínculos sociales de calidad y respeto, cuidado de la niñez en su diversidad, seguridad, acceso a los recursos naturales, protección frente a desastres naturales y antrópicos (MEA, 2005). La utilización de los SE en las urbes o asentamientos urbanos supone una mejora en la calidad de vida de la sociedad. Pero para que las mejoras ocurran, los ecosistemas también deben conservar su estado de salubridad, ya que los beneficios provienen de su adecuado funcionamiento. Las funciones son dependientes de la estructura biológica, la biodiversidad, la resiliencia y resistencia. De esta forma, el enfoque ecosistémico se convertiría en un plan de acción de gestión integral de los recursos básicos como suelo, agua y biodiversidad, que promovería su utilización sostenible y por tanto su conservación. También, se daría valor a las sociedades que habitan los ecosistemas y se las ubicaría en el centro de las tomas de decisiones al momento de la gestión. (Montico et al., 2019).

Costanza et al. (2017) sostienen que durante al menos veinte años se han realizado investigaciones y se ha avanzado exitosamente, respecto a la identificación y cuantificación de los SE a nivel mundial. Sin embargo, poco se conoce sobre el polo opuesto de este concepto, lo cual también ocurre, sobre todo en sociedades y pueblos más vulnerables. Los ecosistemas pueden entregar una variedad de bienes y servicios que reducen el bienestar humano, los cuales se conocen como dis-servicios ecosistémicos (d-SE). Asimismo, se los

suele tomar a los d-SE como los costos de la gestión sobre el ambiente, las externalidades producidas por los sistemas de producción y/o las funciones ecosistémicas de los ecosistemas perturbados o degradados (Shackleton et al., 2016). Estos autores definen los d-SE como *“las funciones, procesos y atributos generados por el ecosistema que resultan en impactos negativos en el bienestar humano”* (Shackleton et al. 2016:4).

Los d-SE de los ecosistemas se pueden encontrar en varias formas. Von Dohren y Haase (2015) realizaron una investigación acerca de d-SE en los ecosistemas urbanos. Algunos ejemplos encontrados son las alergias causadas por el polen de las plantas, disminuciones en calidad del aire, bloqueo de la visión desde un edificio por presencia de árboles, costos de mantenimiento de infraestructura y costos de conservación de ecosistemas asociados a reparar el daño producido por especies invasoras, las cuales desplazan especies endémicas. Encontraron que hay emisión de gases de efecto invernadero y emisión de partículas volátiles asociado a la construcción de humedales artificiales de aguas pluviales. Asimismo, Zhang et al. (2007) perciben los d-SE como una pérdida de stock natural (fertilidad del suelo, por ejemplo) que se ve reflejado en un aumento en los costos de producción.

Tal como mencionan Shackleton et al. (2016), la causa del d-SE es de un proceso o atributo del ecosistema. El árbol no es el d-SE o el SE, sino que provee los SE o los d-SE (que también pueden ser experimentados de manera diferente por diferentes personas). Un ejemplo en este sentido puede ser los árboles urbanos que entre otros servicios secuestran carbono y proporcionan frutas, aunque también puede generar alergias a las personas, consumir agua y emitir gases. Por lo tanto, la diferenciación final está en cómo impacta sobre el bienestar humano. Estos d-SE tienen consecuencias perjudiciales no solo para la provisión de un SE sino para una o varias dimensiones del bienestar humano.

1.4 Los humedales y algunas problemáticas ambientales urbanas.

La expansión urbana en Argentina ha sido un proceso por lo general acelerado y sin planificación, generando consecuencias graves (di Pace et al. 1992). Debido a este patrón de crecimiento, que no tuvo en cuenta las características físicas de los sitios originales de asentamiento y menos sus dinámicas naturales (disponibilidad de agua, estacionalidad, lejanía, etc.) existen diversas problemáticas ambientales urbanas (di Pace et al., 1992). Son consideradas problemáticas ambientales urbanas según Hardoy:

“Aquellos aspectos de la relación entre la sociedad y el medio físico (transformado o no) que generan directa o indirectamente consecuencias negativas sobre la calidad de vida de la población presente y/o futura” (Di Pace, et al, 1992, p. 10).

Las problemáticas tienen diferentes escalas:

- La vivienda y su entorno es la escala que hace referencia a las problemáticas generadas por la cantidad y calidad de agua disponible, carencia de sistemas de evacuación de excretas, hacinamiento y características estructurales de la vivienda y asentamiento.
- En la escala barrio se manifiestan problemas relacionados a la mala calidad de los terrenos ocupados (asentamiento), falta de infraestructura básica en los domicilios como cloacas, falta de pavimento y desagües pluviales, ineficientes sistemas de recolección de residuos, contaminación sonora, problemas de zoonosis, etc.
- En la escala ciudad las problemáticas surgen como consecuencia del funcionamiento integral de la misma, ejemplos son las inundaciones, la gran acumulación de residuos, donde también se ve mayor contaminación del agua y aire, acceso deficiente al agua potable en calidad y cantidad, deficiencia de servicios urbanos y zoonosis, entre otros.
- La escala periferia es la resultante de las interacciones entre ambiente urbano y rural donde se producen deforestaciones, se asientan las áreas industriales, los basurales, cementerios, cuencos pluviales, existen déficits de transporte urbano, servicios, degradación y contaminación de humedales, entre otros.
- La escala global es un reflejo de cómo las actividades productivas y el consumo impactan sobre el cambio climático.

Es importante destacar que las inundaciones son parte de la dinámica propia del ambiente. Por lo tanto, es esperable que ocurra cada cierto período de tiempo (recurrencia). No obstante, en ambientes urbanos las inundaciones impactan negativamente a las poblaciones y por ello comprender las razones por las que se producen y sus características, resulta fundamental para llevar a cabo tareas preventivas y la gestión urbana municipal. Las ciudades hoy en día están más vulnerables a las inundaciones porque hay mayor superficie impermeabilizada y el crecimiento urbano sigue en aumento. Hay mayor ocurrencia de eventos extremos de precipitación, avances urbanos sobre humedales y zonas bajas, obras de desagüe ineficientes, entre otras. En estas últimas décadas, debido al cambio climático las ciudades son más vulnerables a la ocurrencia de desastres porque el número de eventos

climáticos extremos ha aumentado según Montico., et al (2019). La principal amenaza de inundación que muchas ciudades experimentan hoy en día está dada por la precipitación y su concentración en el tiempo. Se han registrado cambios en los eventos extremos de precipitación, es decir lluvias de alta intensidad en poco tiempo, y sequias prolongadas (Rusticucci, 2019). Los extremos climáticos son

“Un evento meteorológico extremo es un evento “raro”. La definición de “raro” puede variar, pero se considera que un evento extremo meteorológico es extremo cuando se encuentra por encima o por debajo de un valor umbral (muy cercano a los extremos de la función de probabilidad observada). En todo el país aumentó significativamente el número de días con lluvia por encima de 10 mm por día, principalmente en la zona húmeda, contribuyendo más al total anual de precipitación. Otro aspecto fundamental es que disminuyó el número de días sucesivos sin lluvia” (Fenoglio, 2019:20)

De acuerdo a lo expresado por González, Torchia, y Viand, (2019):

“Las inundaciones urbanas se producen como resultado directo o indirecto de la modificación del ciclo del agua en las ciudades. La superficie pavimentada y las edificaciones producen un aumento del escurrimiento superficial (que también se hace más veloz) y una disminución de la infiltración, concentrándose el agua en calles y avenidas” (p. 29).

En este sentido González et al (2019) definen a las inundaciones pluviales como un tipo de inundación urbana, que se origina por lluvias intensas que superan la capacidad de conducción del sistema de drenaje pluvial. Generalmente se producen repentinamente, lo cual se asocia a tormentas severas con gran desarrollo convectivo, corta duración y distribuida en un área pequeña. Las áreas vulnerables a las inundaciones suelen ser terrenos bajos con escasa pendiente, lo cual aumenta el estancamiento.

Como respuesta a las diferentes problemáticas que golpean el desarrollo de las ciudades, surgen nuevos paradigmas de urbanizaciones que proponen generar buenas condiciones para la transición hacia ciudades sostenibles. Por ejemplo, se propone considerar los servicios del ecosistema dentro de la planificación territorial de una ciudad. De esta forma se podrían considerar aprovechar los servicios del ecosistema disponibles y realizar una adaptación de las urbes al entorno (Montico, Zilio y Gil, 2019).

Por ello, uno de los desafíos de la gestión en las ciudades es afrontar las problemáticas medioambientales urbanas y buscar las mejores soluciones posibles a las mismas. En este sentido un marco ineludible desde la gestión, a nivel local y en vinculación con el objeto de estudio es la Constitución de la Provincia de La Pampa (1994), Art. 18 sostiene:

“Todos los habitantes tienen derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, y el deber de preservarlo. Es obligación del Estado y de toda la comunidad proteger el ambiente y los recursos naturales, promoviendo su utilización racional y el mejoramiento de la calidad de vida. Los Poderes Públicos dictarán normas que aseguren:

a) la protección del suelo, la flora, la fauna y la atmósfera;

b) un adecuado manejo y utilización de las aguas superficiales y subterráneas;

c) la información y educación ambiental en todos los niveles de enseñanza. Se declara a La Pampa zona no nuclear, con el alcance que una ley especial determine en orden a preservar el ambiente. Todo daño que se provoque al ambiente generará responsabilidad conforme a las regulaciones legales vigentes o que se dicten”

La Ley Ambiental provincial N° 3195 se ajusta a lo expresado en la Ley General del Ambiente N° 25675. Las mismas brindan diversos instrumentos para la política y la gestión ambiental, aquellos utilizables dada la problemática son:

1. El ordenamiento ambiental del territorio:

“El proceso de ordenamiento ambiental, teniendo en cuenta los aspectos políticos, físicos, sociales, tecnológicos, culturales, económicos, jurídicos y ecológicos de la realidad local, regional y nacional, deberá asegurar el uso ambientalmente adecuado de los recursos ambientales, posibilitar la máxima producción y utilización de los diferentes ecosistemas, garantizar la mínima degradación y desaprovechamiento y promover la participación social, en las decisiones fundamentales del desarrollo sustentable”

(Gobierno de la Nación Argentina, 2002).

2. La evaluación de impacto ambiental: cada obra que implique modificaciones que puedan afectar el ambiente o la calidad de vida de la población debe realizar una. Este estudio resulta imprescindible para la prevención de daños.

1.5 Los cuencos pluviales – humedales artificiales en Santa Rosa, La Pampa, Argentina

La ciudad de Santa Rosa se encuentra en el departamento Capital de la provincia de La Pampa, Argentina. Es la cabecera del departamento, el cual cuenta con 120.473 habitantes según el censo del 2022 (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INDEC), registrándose una tendencia ascendente de crecimiento poblacional con el paso de las décadas.

La superficie urbana ocupada tiene un punto de inflexión en 1980. El crecimiento de la superficie urbana fue continuo y progresivo hasta 1980, a partir de entonces el crecimiento fue exponencial, registrándose una variación entre 10.000 km² a 80.000 km² (Pombo, 2011. Ver Anexo II fig. 1 y 2).

Las precipitaciones anuales para la ciudad de Santa Rosa presentan una oscilación entre temporadas secas y húmedas. Las mayores precipitaciones ocurren en años categorizados como seco y muy húmedo, Srur (2020). En la región pampeana, la cual incluye la ciudad de Santa Rosa, es común la variabilidad climática. Difícilmente se puede predecir con certeza la ocurrencia de precipitaciones en el tiempo y espacio; y su magnitud Feldman (2017).

La municipalidad de Santa Rosa construyó cuencos de recepción de aguas pluviales en las zonas bajas de barrios que no tenían sistemas de drenaje pluvial. La idea se basó en que el agua de lluvia por escorrentía superficial pudiera conducirse hacia los cuencos pluviales a cielo abierto para su recepción temporal evitando las inundaciones en el ejido urbano. Esa estrategia considerada temporal se volvió permanente e incluso se amplió generando nuevos cuencos en los nuevos barrios de la ciudad, es decir se fueron generando espacios permanentes que pueden funcionar como humedales artificiales o también pueden ser percibidos como un riesgo y constituir parte de las problemáticas ambientales urbanas ante desbordes, hecho que genera la inquietud de su estudio.

Resulta relevante entender algunas decisiones como la construcción de cuencos pluviales – humedales artificiales, en el marco de la gestión urbana y su vínculo con la protección ambiental, bienestar y calidad de vida.

2 OBJETIVOS:

Figura 2. *Churrinche (Pyrocephalus rubinus) posado sobre Junco (Juncus balticus)*



Nota. Imagen propia, cuenco pluvial/ humedal artificial N° 1 del barrio Malvinas Argentinas, Santa Rosa, La Pampa, Argentina. Fecha: primavera de 2021.

2.1 Objetivo general

Analizar la oferta de servicios y/o dis-servicios ecosistémicos (SE y d-SE) en los siete cuencos pluviales periurbanos- humedales artificiales de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

2.2 Objetivos específicos

- I. Describir el origen y gestión de los cuencos pluviales de recepción de aguas-humedales artificiales en la ciudad de Santa Rosa.
- II. Caracterizar los d-SE y al menos un SE de las categorías propuestas por MEA (2005) en los cuencos pluviales/ humedales artificiales mencionados.
- III. Delinear una matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas considerando la situación de los cuencos pluviales/humedales artificiales descriptos.

3 ASPECTOS METODOLOGICOS

Figura 3. *La tesista durante un relevamiento en el cuenco pluvial/ humedal artificial N° 5: “Cuenco de la Ruta Nacional N° 5”, frente al barrio Villa Marita en la ciudad de Santa Rosa (La Pampa, Argentina)*



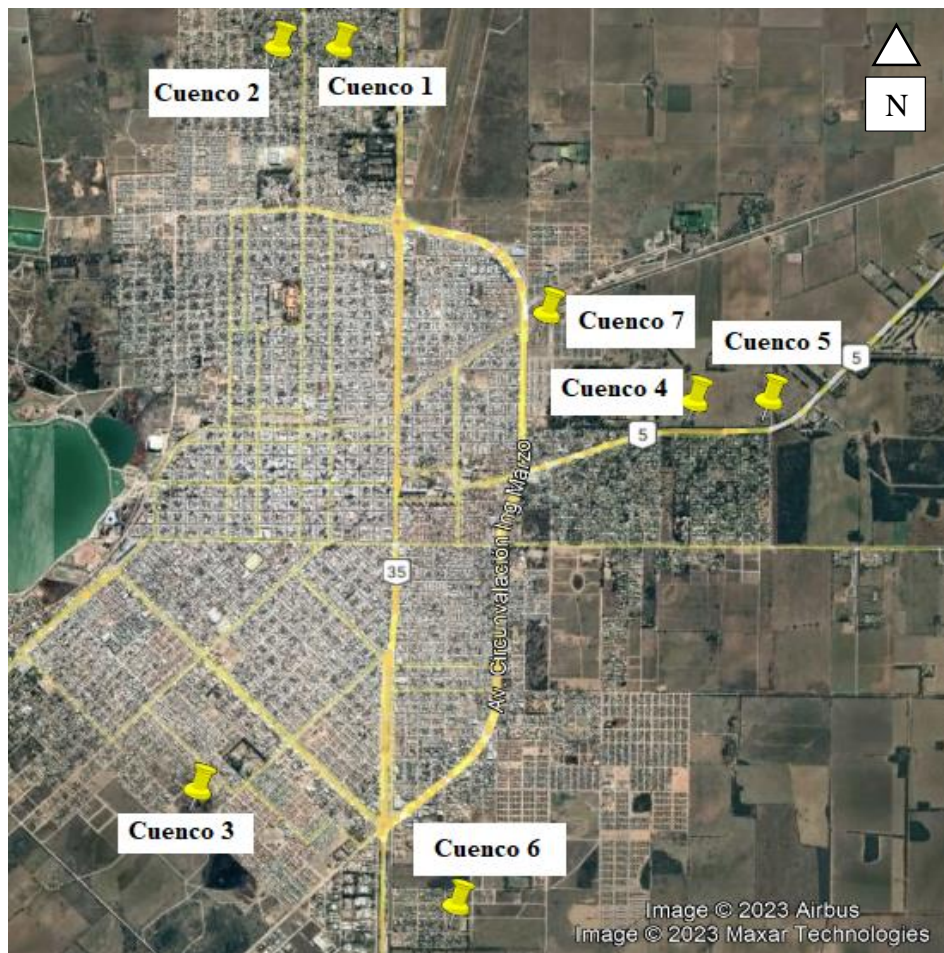
Nota. Imagen propia capturada en la primavera de 2021 durante un muestreo al atardecer.

3.1 Metodología y universo de análisis

Para llevar a cabo esta investigación se utilizó la metodología cualitativa que, según Hernández Sampieri (2014) y Taylor y Bogdan (1984) es aquella que produce datos descriptivos. Los mismos son generados principalmente de la información obtenida de las palabras de las personas, considerando su propia perspectiva de los hechos vivenciados y el contexto socio-económico-ambiental, fenómenos naturales o la conducta observable de forma sistemática, a partir de las cuales se generan interpretaciones científicas de la realidad.

El universo de investigación estuvo constituido por siete cuencos de recepción de pluviales/humedales artificiales distribuidos en la ciudad de Santa Rosa, La Pampa, Argentina (ver fig. N°4).

Figura 4. Ubicación de los cuencos pluviales/humedales artificiales en la ciudad de Santa Rosa, La Pampa, Argentina.



Nota. Imagen obtenida de Google Earth. Fecha enero de 2023.

Figura 5. C1 o “Cuenco chico” ubicado en el Barrio Malvinas Argentinas, Santa Rosa.



Nota. Imagen propia. Fecha: primavera 2021.

Figura 6. C2 o “Cuenco grande” ubicado en el Barrio Villa Germinal, al norte de la ciudad de Santa Rosa.



Nota. Imagen propia. Fecha: primavera de 2021.

Figura 7. C3 o “Cuenco Fonavi 42” ubicado en la zona sur de la ciudad de Santa Rosa.



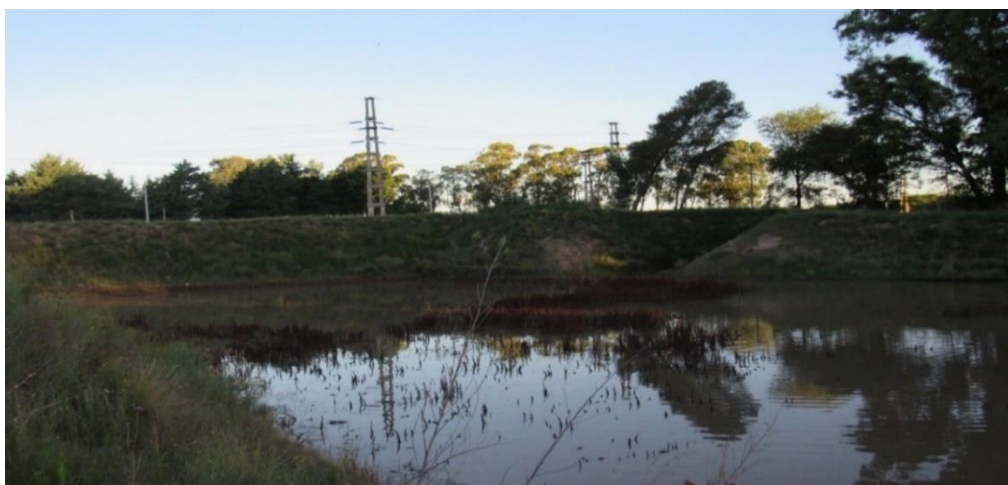
Nota. Imagen propia. Fecha: primavera 2021.

Figura 8. C4 o “Cuenco del Penal” ubicado al este de la ciudad de Santa Rosa.



Nota. Imagen propia. Ubicado en lateral al acceso a la ciudad, Ruta Nacional N°5 enfrente al barrio residencial Villa Martita. Fecha: primavera 2021.

Figura 9. C5 o “Cuenco de la Ruta 5” en la zona este de la ciudad de Santa Rosa.



Nota. Imagen propia. Ubicado a la altura de Fernandez Herrero del barrio residencial Villa Martita. Fecha: primavera 2021.

Figura 10. C6 o “Cuenco Barrio Escondido” ubicado al sur de la ciudad de Santa Rosa.



Nota. Imagen propia. Ubicado en calle Mahatma Ghandi, casi M. L. King del barrio Escondido Fecha: primavera 2021.

Figura 11. C7 o “Cuenco Procrear” se encuentra al noreste de la ciudad de Santa Rosa.



Nota. Imagen propia. Fecha: primavera 2021.

Si bien se identificaron una mayor cantidad de cuencos; como la Laguna Don Tomás, El Bajo Giuliani y además algunos canales de desagüe, se consideraron sólo siete porque poseen ciertas similitudes. Entre ellas se destacan:

- Localización periférica en la ciudad.
- Fueron construidos artificialmente o fueron modificados a partir de depresiones naturales.
- Se localizaron en terrenos de jurisdicciones del Estado, menos uno que es jurisdicción privada.
- Los barrios donde se construyeron no poseen red de drenaje pluvial.
- Fueron pensados para resolver un problema de forma momentánea (excepto uno que se planificó previamente a partir de un informe de impacto ambiental).

3.2 Técnicas e instrumentos:

Se utilizó triangulación de técnicas, se realizó observación directa, análisis de fuentes primarias y secundarias y entrevistas en profundidad a informantes clave. La observación directa implica la observación sistemática y registro minucioso de aquellos fenómenos, hechos y características observadas, en planillas o diarios de campo para su posterior análisis cuantitativo o cualitativo (Taylor et al., 1984).

Retomando las palabras de Hernández Sampieri (2014), las referencias o fuentes primarias proporcionan datos de primera mano, como por ejemplo la palabra de los/las informantes clave, diarios de campo, cartas, mapas, fotografías, tesis y monografías, trabajos presentados en seminarios, testimonios de expertos, páginas de internet, entre otros. Mientras que las fuentes secundarias involucran por ejemplo análisis publicados que fueron realizados por otras personas investigadoras, informes de agencias gubernamentales, publicaciones científicas, entre otros.

Se utilizó el muestreo teórico en el cual el número de casos carece de valor. La representatividad se da en función de la diversidad de fuentes presente, conforme a la teoría y la problemática abordada, hasta lograr el criterio de saturación de la información. La saturación de la información se alcanzó a partir de la triangulación de los aportes y testimonios de informantes clave, observación directa, y otras fuentes primarias y secundarias (mapas, noticias de diarios locales, ordenanzas; y tesis/monografías).

Lo importante es que cada informante clave tenga potencial para aportar información que se utilizara en la comprensión y el análisis. Los informantes clave entrevistados fueron personal del personal de gestión de la Dirección de Saneamiento Urbano –Subdirección de Acueducto, Estaciones de Bombeo y Plantas de tratamiento; personal-operarios de vialidad; personal técnico de APA, vecinos/as de cada barrio cercano a los cuencos que hubieran vivenciado el proceso de construcción del mismo.

La entrevista en profundidad es una de las técnicas de la metodología cualitativa que consiste en el relevamiento de puntos de vista y vivencias de las personas de interés para la investigación (Taylor et al., 1984). Es una conversación entre iguales en la que se intercambia puntos de vista y se expresan vivencias. Se utilizó como instrumento un cuestionario no estructurado o de preguntas abiertas. Las entrevistas en profundidad se deben acordar previamente con el/la informante para que pudieran recordar y aportar la mayor

cantidad de información incluyendo imágenes, también requiere en muchas oportunidades más de un encuentro de entrevista con la misma persona. (Soncini et al., 2010).

Descripción de origen y gestión de los cuencos pluviales

En el análisis del origen y gestión de los cuencos pluviales se consideraron entrevistas en profundidad realizadas durante esta investigación y se analizaron otras fuentes primarias y secundarias (recortes periodísticos, archivos técnicos). Las entrevistas fueron realizadas a personal de gestión de la Dirección de Saneamiento Urbano –Subdirección de Acueducto, Estaciones de Bombeo y Plantas de tratamiento; personal-operarios de vialidad; personal técnico de APA vecinos/as de los cuencos pluviales/ humedales artificiales. Como instrumento para las entrevistas en profundidad se utilizó un cuestionario flexible de preguntas abiertas a modo de disparador inicial sobre la temática y grabadora de voz y libreta de campo.

Caracterización y descripción de parámetros morfométricos.

Para describir las características generales y la morfometría de los cuencos pluviales/ humedales artificiales se realizó observación directa, entrevistas en profundidad y se utilizaron imágenes satelitales disponibles en Google Earth, las mismas pertenecen a *Maxar Technologies* y *Airbus*, son ópticas y de alta resolución espacial (pixel entre 5-10 m) (Betelu, 2023 ms.). Para realizar la caracterización se observó de forma directa si había presencia/ausencia de: cortina forestal y/o alambrado perimetral que delimite el área, residuos o escombros, cárcavas de erosión, espacios destinados al disfrute para las personas.

Las variables morfométricas consideradas en cada cuenco incluyeron la longitud máxima, el ancho, la profundidad y superficie. Para la determinación de las variables mencionadas se utilizaron herramientas de medición de Google Earth y en el caso de la profundidad se solicitaron datos a personal de la municipalidad de Santa Rosa y se estimaron los faltantes de forma directa. La longitud máxima y ancho se estimó midiendo de borde a borde y luego se multiplicaron ambos para obtener la superficie de agua aproximada receptada.

Las técnicas utilizadas para determinar la existencia de SE de regulación, provisión, culturales y de soporte y los d-SE incluyeron las entrevistas en profundidad y la observación directa e imágenes satelitales. A continuación se detalla lo realizado en cada caso.

Análisis de SE de regulación hídrica

Se utilizaron imágenes satelitales obtenidas de Google Earth para el periodo comprendido entre 2003 y 2019, en función de las imágenes disponibles para la ciudad de Santa Rosa. Las mismas pertenecen a *Maxar Technologies* y *Airbus* las cuales son ópticas y tienen características de alta resolución espacial (pixel entre 5-10 m) (Betelu, 2023 ms). Se seleccionaron las imágenes considerando la precipitación mensual acumulada y/o eventos extremos en los seis meses previos para conocer la humedad antecedente. En algunos casos la imagen seleccionada coincide con años hidrológicos húmedos, muy húmedos y en otros casos con años secos.

“Los años secos (quintil del 20 al 40%) se enmarcan en el rango de precipitaciones anuales entre los 437,48 y los 562,71 mm [...]. Los años clasificados como húmedos (quintil del 60 al 80%) tienen precipitaciones anuales que se encuentran entre los 683,36 y los 748,54 mm; por último, los años clasificados como muy húmedos se tratan de todos los años cuyo registro supere los 748,55mm de precipitación anual” (Srur, 2020, p. 46)

Los valores de precipitaciones fueron obtenidos de las páginas web de la Administración Provincial del Agua (APA)² y de la Policía de La Pampa³. Para la regulación hídrica se observaron los cambios ocurridos en la superficie de los distintos cuencos teniendo una misma precipitación, considerando la humedad antecedente, las características morfométricas, usos del suelo, planificación territorial y su gestión. Se utilizó triangulación de información entre herramientas de teledetección, valores de precipitación e información obtenida en las entrevistas en profundidad. En base a los factores mencionados, se seleccionaron y compararon aquellos cuencos que presentaban características contrastantes. Se incluyó el cuenco C1 “Cuenco Chico” ubicado en el barrio Malvinas Argentinas porque tiene problemáticas sociales como consecuencia de inundaciones periódicas, C3 “Cuenco Fonavi 42” ubicado en el barrio Fonavi 42 porque es parcialmente natural debido a la ausencia de bombas de desagote y urbanización circundante y C7 “Cuenco Procrear” ubicado en el barrio Procrear porque fue previamente planificado mediante una evaluación de impacto ambiental (EIA) del barrio con anterioridad a su construcción.

²Los valores de precipitación fueron obtenidos de APA: <https://apa.lapampa.gob.ar/datos-de-lluvia.html> y

³Policía de La Pampa <https://policia.lapampa.gob.ar/contenidos/ver/lluvias>

Análisis de SE de soporte de biodiversidad

Para ello se relevó y clasificó por presencia- ausencia y especies dominantes la vegetación y la fauna presentes en cada cuenco, en las cuatro estaciones del año, comenzando las observaciones en la primavera del año 2021 y finalizando las mismas en el invierno del año 2022. El límite observacional utilizado para el relevamiento de las especies fue la presencia del alambrado perimetral de cada cuenco y en aquel que no lo presentaba (C3) se tomó para el relevamiento hasta 5 m aproximadamente alrededor del cuenco. Se registraron en libreta/diario de campo y se tomaron fotografías.

Para las especies vegetales se utilizó la clasificación informal, que según Mateucci y Colma (1998) “*se basan sobre observaciones cualitativas y descripciones más o menos generales de la vegetación, en términos de la fisonomía y especies dominantes*” (p.7).

Fueron registradas en diario de campo todas las especies encontradas dividiéndolas según la forma biológica dominante en árboles, arbustos o herbáceas. Las herbáceas –puntualmente las Gramíneas- tienen una importancia económica histórica en la alimentación humana y del ganado. Por esta utilidad se las sub clasificó, según su forma de crecimiento en perennes, anuales y bianuales. Según (Pedreros 2017) las perennes pueden vivir por más de dos años en un mismo suelo, rebrotando y produciendo semillas desde propágulos vegetativos. Las anuales completan su ciclo de vida en una temporada y las bianuales requieren de dos temporadas para completar su ciclo.

En cuanto a la identificación de fauna se tuvo en cuenta aves, mamíferos e insectos. Se realizaron observaciones directas en primavera, verano, otoño e invierno. La principal razón de abarcar cuatro estaciones fue identificar la presencia de especies migratorias. Para registrar aves se realizaron dos salidas por estación, utilización de binoculares 10x50, por la mañana y al atardecer (Fariña et al. 2019), además de identificación de nidos. Para registrar mamíferos e insectos se utilizó observación directa de ejemplares y el reconocimiento de huellas, cuevas. Todas las especies, fueron fotografiadas –siempre que fue posible- y registradas en un cuaderno de campo para corroborar luego si la identidad/ clasificación registrada era correcta.

Las especies fueron clasificadas según su riqueza en dominantes, co-dominantes y dominadas. Según (Rico Rodríguez, et al.1978) las dominantes son aquellas especies que

ocupan más cobertura. En el caso de las aves las dominantes son aquellas que se encontraron en mayor cantidad.

La estimación de la riqueza se hizo de forma cualitativa a través de una clasificación en base a colores, i) para las especies vegetales: color verde corresponde a especie dominante, naranja co-dominante y amarillo dominada; ii) para fauna: color rojo para la especie dominante, naranja co-dominante y amarillo dominada. Aquellas especies presentes que no se adaptaron a la clasificación presentada anteriormente, son presentadas en listado aparte. En la mayoría de los casos se indicó el nombre vulgar y científico y en los que no fue posible se indicó el nombre vulgar y familia.

Entre los instrumentos de investigación y procesamiento de la información se utilizaron diario de campo, cámara fotográfica, cámara de celular, grabadora de voz, binoculares, planillas de Excel (software) y bibliografía para la identificación de especies.

Análisis de SE culturales

Se utilizó la observación directa en conjunto con entrevistas en profundidad. Se consideró que el cuenco/humedal artificial provee este servicio si se realiza algún uso del mismo de forma recreativa, para descanso, inspiración artística, etc.

Análisis de SE de provisión

Se utilizó observación directa y entrevistas en profundidad, en estas se sabe que existen dos grupos de beneficiarios, los seres humanos y ganado. En las entrevistas en profundidad se indagó sobre si las y los vecinos realizaban aprovechamiento del agua o especies para consumo propio o para ganado.

Identificación de d-SE

Se utilizó observación directa y análisis de fuentes primarias. Se registraron olores, residuos, y todo aquel elemento que implique contaminación/perturbación. Las fuentes primarias analizadas fueron periódicos locales y entrevistas en profundidad donde se indagó sobre impactos negativos generados a partir de la existencia del cuenco pluvial.

Realización de Matriz FODA

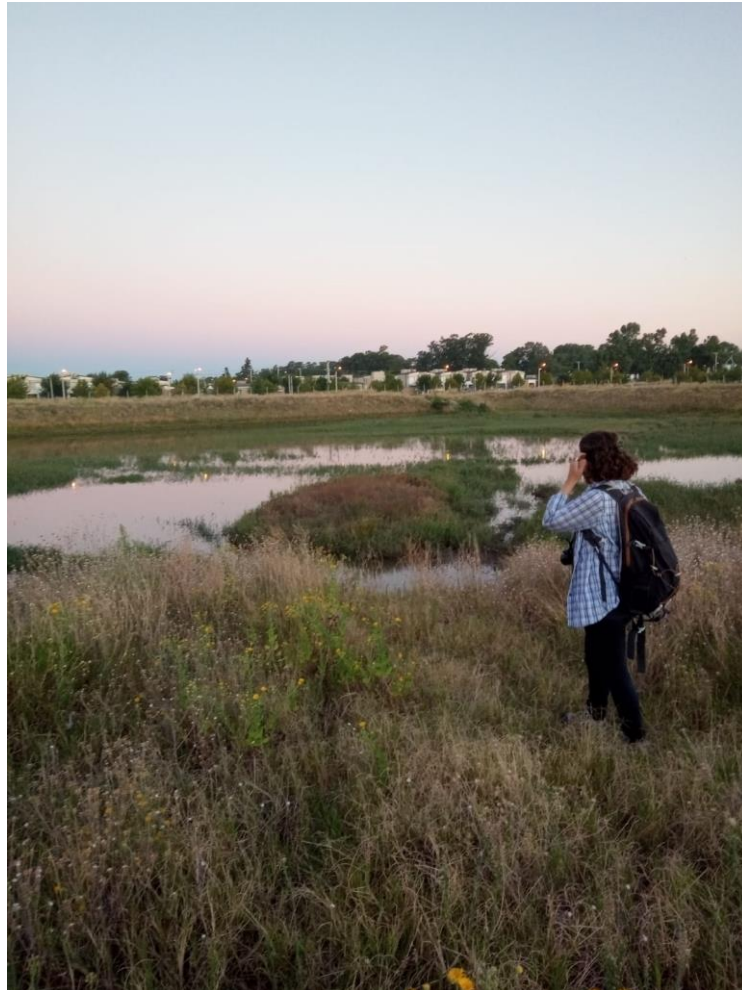
Como interpretación final de la información, se realizó un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) por cada cuenco pluvial. Al observar los aspectos internos de los cuencos, podemos identificar: i) las fortalezas nos permiten

aprovechar oportunidades y disminuir las amenazas. Las ii) debilidades son aspectos propios que nos imposibilitan a enfrentar/disminuir las amenazas, disminuye la posibilidad de oportunidades/incapacidad de aprovecharlas. Al analizar aspectos externos a los mismos, aparecen iii) las oportunidades, son las posibilidades que se pueden presentar de alcanzar un aspecto positivo a través de acciones. iv) las amenazas son elementos que pueden obstaculizar nuestra concreción de objetivos/metas o debilitarnos (Rivero 2018)

En esta tesina se adoptó las normas APA-7ma edición, Sanchez (2022).

4 SERVICIOS Y DIS-SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE LOS CUENCOS PLUVIALES/HUMEDALES ARTIFICIALES

Figura 12. *La tesista en un relevamiento de verano en C7: “Cuenco del Procrear”, ubicado en el barrio Procrear al noreste de la ciudad de Santa Rosa La Pampa.*



Notas. Imagen tomada por la directora Soncini, Julieta.

4.1 Origen, características morfométricas y gestión de los cuencos pluviales de recepción de aguas/humedales artificiales

A continuación se realizará una descripción del origen de cada cuenco, considerando los motivos que llevaron a su construcción y su gestión.

La información fue obtenida a partir de entrevistas a informantes clave: personal de gestión de la Dirección de Saneamiento Urbano –Subdirección de Acueducto, Estaciones de Bombeo y Plantas de tratamiento; personal-operarios de vialidad; personal técnico de APA vecinos/as de los cuencos pluviales/ humedales artificiales. El orden para su descripción es cronológico desde el cuenco más antiguo (C1) hasta el más reciente (C7). En algunos casos se obtuvo el dato del año exacto cuando ocurrieron determinados hechos, en otros casos es estimativo. Asimismo se brindan descripciones morfométricas, características generales y croquis de elaboración propia.

La descripción realizada para cada cuenco especificó la existencia de límites físicos definidos, con alambrados, material o cortina forestal, también se registró la presencia de residuos urbanos. En cuanto a las características morfométricas se observó que hay diferentes profundidades, por ejemplo C1 y C5 tienen superficies similares (Tabla 1), sin embargo en salidas de campo se observó que C1 mide menos de 1m de profundidad y C5 tiene aproximadamente 2 m de profundidad. Las superficies son bastantes dispares entre sí. Por un lado cuencos de tamaño pequeño como es el caso del C1 que ocupa 1/2 (media) manzana y por el otro, el C3 que puede alcanzar 4 (cuatro) manzanas e incluso más.

Aspectos en común

Los cuencos pluviales/humedales artificiales en conjunto son parte de una estrategia municipal para evitar que ocurran inundaciones en zonas periurbanas. Los barrios involucrados no cuentan con sistema de pluviales, compuesto de bocas de tormenta y desagües pluviales realizados correctamente.

En la Tabla 1 se expresan los siguientes parámetros morfométricos longitud máxima, ancho y superficie de los cuencos. Se destaca que las superficies varían desde los 2.500 m² hasta los 15.000 m² en aquel planificado a partir del informe de impacto ambiental; el ancho varía entre un mínimo de 34 m y un máximo de 134 m; con superficies que van entre las de 2.500 m² como la del C4 “Cuenco del Penal frente al barrio Villa Martita, a las de 57.600 m² aproximadamente como la del C3 “Cuenco del Fonavi 42”.

Tabla 1. Parámetros morfométricos (longitud máxima, ancho y superficie) de los cuencos pluviales.

	Longitud Máxima (m)	Ancho (m)	Superficie (m ²)
Cuenco 1	66,15	55,39	3.664,05
Cuenco 2	147,46	71,9	10.602,37
Cuenco 3	431,21	133,7	57.652,78
Cuenco 4	73,54	33,91	2.493,74
Cuenco 5	66,57	65,98	4.392,29
Cuenco 6	100,14	91,93	9.205,87
Cuenco 7	221,27	134,87	14.921,34

A partir de las diversas entrevistas realizadas a informantes clave de áreas técnicas y operativas de la municipalidad de Santa Rosa pude determinar que coincidieron en que realizar un cuenco no fue, es ni será la mejor opción para manejar los desagües pluviales. Sin embargo fue una alternativa viable. La principal razón por la que se realizaron los cuencos fue por la necesidad de que el agua precipitada escurriera en áreas donde no hay o es escaso el escurrimiento superficial. Debido a la falta de pendiente en muchos barrios se acumula el agua en zonas bajas, anegando calles y lugares de circulación comunes. En ese sentido, un miembro del equipo municipal expresó:

“La obra ideal es realizar un sistema pluvial con tubos subterráneos que escurran hacia la Laguna Don Tomas. Sin embargo esto no ocurre y por lo tanto ante la necesidad de nuevos barrios y donde se ve que son zonas inundables se realizan los cuencos. El bombeo o desagote de cada uno de los cuencos es una parte fundamental porque naturalmente el agua se evapora, o se evapotranspira pero con el bombeo se deja en pocas horas en condiciones de recibir otra lluvia” (I.5-desempeño en gestión municipal).

Se preguntó sobre el funcionamiento del sistema cloacal debido a que se observó cercanía entre las estaciones de bombeo de cloacas (EB) y las bombas de desagote mecánico de agua pluvial, en los diferentes cuencos. Una vecina del barrio Escondido insinuó que los efluentes cloacales de un barrio contiguo contaminaban el cuenco, al respecto decía que:

“El agua que escurría desde el Ara era agua verde, incluso había dos zanjones que yendo en auto los veías, hasta hace dos años estaban ahí pero fue antes de que

hicieran un canal grandote que manda todo para el bajo Giuliani” (I. 11 vecina que se mudó al barrio Escondido cuando se estaban instalando las primeras personas”

Por el contrario, personal municipal sostuvo que:

“El sistema de desagüe cloacal es independiente del sistema de desagüe pluvial, las cuencas de bombeo de las cloacas son diferentes de las cuencas de escurrimiento superficial. En cada cuenca tenes diferentes estaciones de bombeo de cloacas EB 1, EB 2, EB 3, EB 5, EB 6, EB 7, EB 9. EB1 (ubicado en Mendoza y Stieben) y EB7 (ubicado en Germinal) van a los piletones de la laguna donde hace el proceso de decantación, el líquido tratado se bombea al Bajo Giuliani. Las demás estaciones bombean al pileton de zona Sur” (I.5- desempeño en gestión municipal)

A partir de los testimonios obtenidos se concluye que si bien se comparte el mismo predio de asentamiento de las bombas, son sistemas independientes. Debido a la cercanía, se desconoce la ocurrencia de contaminación de efluentes ante eventos de inundaciones. Ambos comparten la disposición final que es la Laguna Don Tomás o el Bajo Giuliani.

Los cuencos se ubican en diversos sectores de la ciudad. Dos sobre zona norte, uno sobre el noreste, dos al este, uno al sur-este y uno al sur. Según un miembro del equipo municipal, el criterio de selección de cada sitio donde se construyeron los cuencos fue estratégico, al respecto se expresó:

“El sitio de elección para instalar cada cuenco no fue al azar tiene que ver con la geografía, cada cuenco se hizo en lugares estratégicos donde no había viviendas y donde el agua naturalmente decantaba. El beneficio es que el agua escurre de forma natural hasta ahí aunque tenés que hacer un esfuerzo electromecánico que es dinero para sacar el agua del barrio” (I.5- desempeño en gestión municipal)

Este testimonio puede contrastarse con otros de vecinos/as de los barrios en los que se expresa que las zonas seleccionadas no siempre eran las zonas más bajas y que en varios cuencos se hicieron obras de modificación del terreno para modificar el escurrimiento. Por ejemplo, un vecino del barrio Villa Germinal mencionó:

“El cuenco de Villa Germinal lo realizaron luego del de Malvinas en la década de los 90 y modificaron la calle Farinatti para que queden los dos cuencos a la misma altura” (I.2- vecino con más de 30 años en el barrio).

Reafirmando esta posición, un vecino del barrio Malvinas Argentinas mencionó al respecto que:

“el agua escurría desde el canal de Maldonado (oeste) hacia la Av. Eva Perón/ Ruta Nacional N° 35 (este). Realizaron reformas, principalmente obras de alteo o relleno para sobre-elevar el nivel del terreno y evitar de esta forma la inundación de esos predios; la cancha de fútbol con estadio, pileta y demás instalaciones deportivas del Club Sarmiento, ubicado frente al cuenco sobre calle P. Farinatti y el Motel Caldén, también sobre P. Farinatti y Av. Eva Perón/Ruta Nacional N° 35” (I.1 vecino con más de 32 años en el barrio).

En cuanto a la automatización de las bombas en años recientes se indicó que

“Funciona como un flotante de un tanque cuando la boya se gira, la bomba prende sola. En los últimos años se incorporaron dos grupos generadores fijos dos grupos electrógenos automatizados, entonces si se corta la energía el grupo arranca solo, transfiere la carga solo y las bombas siguen andando solas, nadie tiene que actuar, las bombas siguen andando. O sea que es todo automático, mucha gente piensa que no prendemos las bombas pero en realidad vamos a verificar después que llueve que esté todo bien, con esta gestión se pudo empezar a gestionar el estado de las bombas remotamente, es decir ver si están apagadas o prendidas se ve con el celular, antes teníamos que ir, entrar a algún lugar capaz inundado para saber si están prendidas, hoy lo vemos con el celular, a esos dos cuencos (M. Argentinas y V. Germinal C1 y C2 respectivamente)” (I.5- desempeño en gestión municipal)

La limpieza y mantenimiento fue un tema que las personas entrevistadas mencionaron reiteradas veces. Por ejemplo en el barrio Escondido tuvieron un peligro de inundación porque las rejillas de desagüe de la calle estaban tapadas con residuos de poda. Los y las vecinas retiraron esos residuos. En otra situación ocurrió lo mismo, tal como expresó:

“Igual con las dos bombas la gente se volvió a inundar, no se les entró el agua directamente a la casa pero les llegó ahí (...) Se había tapado, la municipalidad tardó mucho y fueron los vecinos que salieron a limpiar porque la municipalidad no venía. No lo habían limpiado, y eso lo tenés que mantener porque se juntan hojas, la gente se tuvo que meter a sacar, encima es profundo” (I. 11 vecina que se mudó al barrio Escondido cuando se estaban instalando las primeras personas).

También se expresó en ese sentido un vecino del barrio Fonavi 42:

“Nosotros queremos que vengan más seguido a cortar el pasto y sacar los yuyos sobre todo en verano que se acumulan mucho y hay bichos de toda clase sobre todo mosquitos” (I.7 vecino con más de 27 años de antigüedad).

En este sentido municipalmente se aclaró que

“La limpieza es dificultosa porque están casi siempre húmedos, los pisos están barrocos y las máquinas no pueden entrar porque se encajan entonces uno termina haciendo una limpieza superficial, que a la funcionalidad del cuenco casi que no le afecta, si a la vista y a la sanidad, pero lo que uno debería ir limpiando son los sedimentos pero para eso hay que esperar una época de sequía que la tierra se endurezca y que la máquina pueda entrar pueda pisar” (I.5- desempeño en gestión municipal)

El objetivo de las máquinas es limpiar y extraer los sedimentos que entraron por escorrentía, para que éstos no obstruyan la extracción del agua. La limpieza es realizada principalmente en invierno, que es cuando los cuencos están secos y las máquinas retroexcavadoras pueden ingresar.

“Apenas se puede nosotros vamos y limpiamos la reja que es una barrera de contención justo antes de la entrada de la bomba entonces por ahí entran plásticos, gomas, cubiertas y apenas pasa el agua y se puede entrar nosotros vamos y limpiamos esa suciedad para que quede libre el ingreso para la próxima lluvia, lleva ese mantenimiento de limpieza exterior de yuyos, de limpieza interior” (I.5- desempeño en gestión municipal)

De forma directa se observó presencia de residuos sólidos urbanos en todos los cuencos. En C3 cuenco del Fonavi 42 se observó residuos de poda y escombros. En cuanto a profundización de los cuencos, esto no es una práctica habitual, una de las razones es que la tosca se encuentra bastante cerca de la superficie y suele tomarse como límite para la profundidad que los cuencos alcanzan.

C1: Cuenco pluvial/humedal artificial “Cuenco Chico”

Cuando se menciona el primer cuenco/humedal artificial, C1 se hace referencia al cuenco ubicado en la calle Padre Farinatti entre Dorrego y Vaira. Se encuentra en el Barrio Malvinas Argentinas al norte de la ciudad.

Se extiende por aproximadamente media manzana, rodeado de viviendas e instituciones como el Club Sarmiento (ver Fig. 13) y recibe aportes del sector norte (barrio Malvinas) y sur (barrio Villa Elisa). Sus dimensiones son 66,15 m de largo, 55,39 m de ancho y la superficie es de 3.664,05 m². Su profundidad aproximada es 1 m según se observó de forma directa.

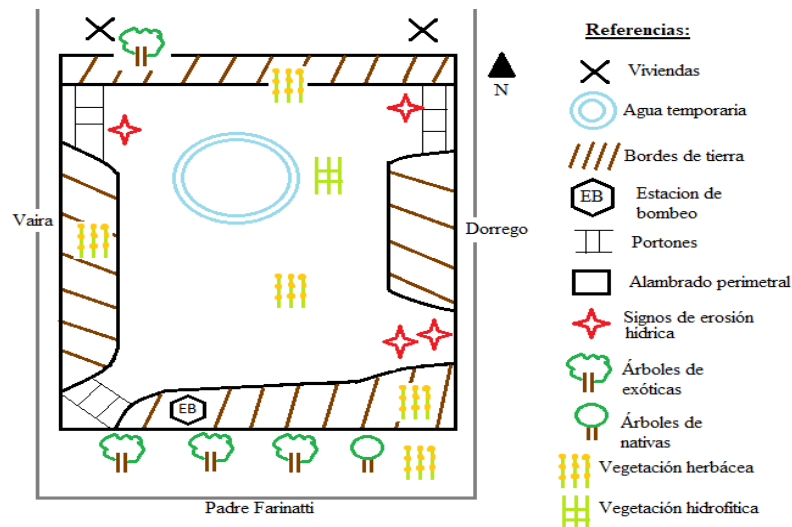
Figura 13. Vista satelital de C1 y Cancha de fútbol del Club Sarmiento contigua al cuenco.



Nota. Ubicación espacial de C 1 en calle Padre Farinatti entre Dorrego y Vaira. Elaboración propia.

Se encuentra rodeado por alambrado olímpico y en 3 de las 4 esquinas tiene portones los cuales se utilizan para el ingreso de maquinarias (ver croquis, Fig. 14). Allí se observó signos de erosión hídrica principalmente en su lateral sur. El color del agua fue turbia y se detectó la presencia de larvas de mosquitos y renacuajos. Se observaron residuos plásticos en el interior del mismo.

Figura 14. Croquis de C1 ubicado en el barrio Malvinas Argentinas.



Nota. Elaboración propia. Primer cuenco realizado, ubicado al norte de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.

Es reconocido como Cuenco Chico según la Municipalidad, porque su tamaño es menor respecto a C2 y está conectado con el mismo por medio de caños subterráneos. Cuando hay precipitaciones y desagote el agua de C1 se bombea a C2, luego por caños que se encuentran debajo de la calle P. Farinatti el agua se bombea a la calle Stieben y luego a un canal a cielo abierto –canal de Maldonado-, que desemboca en la Laguna Don Tomás, ubicada en el oeste de la ciudad de Santa Rosa.

Con anterioridad a la instalación del cuenco C1, los barrios Malvinas Argentinas y Villa Germinal ya existían ocupando una zona baja o depresión en el paisaje medanoso. El cuenco se realizó en el año 1992, con previa notificación a los y las vecinas de estos barrios periféricos de la ciudad. La propuesta presentada por la municipalidad fue construir un cuenco pluvial de manera artificial que acumularía el agua de estos barrios que llegaría por escurrimiento superficial, ante la ocurrencia de lluvias y sus consecuentes inundaciones en esta zona. Esta respuesta fue considerada como respuesta provisoria porque la idea original había sido la construcción progresiva de desagües pluviales.

“En 1992 consultaron con los vecinos que se quería realizar un cuenco debido a las inundaciones. Nosotros vimos que eso era posible porque hubo argumentaciones por parte de concejales diciendo que iba a ser provisorio, del 92 a la actualidad es lo provisorio” (Informante I.1, vecino que vive desde hace más de 32 años en el barrio del cuenco C1).

Dos obras habían impactado en el barrio con anterioridad a la construcción de C1, realizando reformas en el terreno cuando se construyeron y ampliaron, principalmente obras de alteo o relleno para sobre-elevar el nivel del terreno y evitar de esta forma la inundación de esos predios; la cancha de fútbol con estadio, pileta y demás instalaciones deportivas del Club Sarmiento, ubicado frente al cuenco sobre calle P. Farinatti y el Motel Caldén, también sobre P. Farinatti y Av. Eva Perón/Ruta Nacional N° 35.

“Entonces nos quedamos como quien dijera adentro de un pozo donde el agua se acumula desde el norte, el sur, el este y el oeste. Más que nada viene desde el lado del norte que es la universidad” (I. 1 vecino con más de 32 años morando en el barrio).

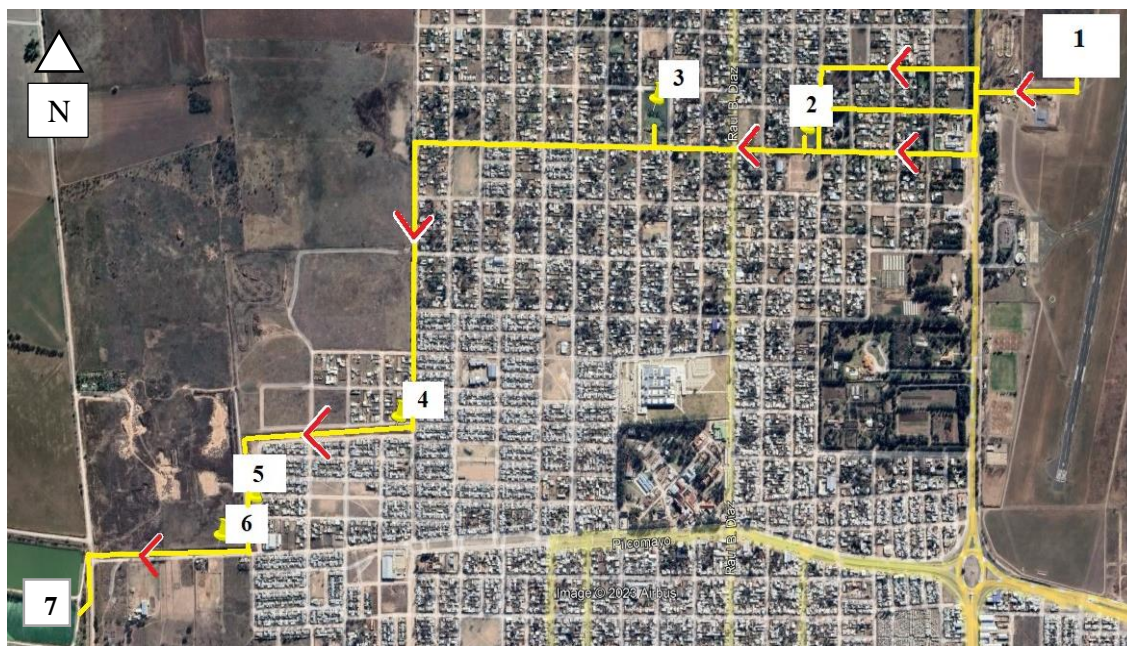
Otro vecino que vive cercano al cuenco –identificado como I.2- nos afirma que la parte más baja era frente al cuenco, donde ahora está la cancha del Club Sarmiento:

“Para realizar el cuenco se extrajo tierra que fue distribuida en las calles circundantes para mejorar el escurrimiento superficial hacia el interior del mismo” (I. 2). “Respecto a lo que hace al cuenco, hablo de tierra... en profundidad siempre estuvo igual, lo van profundizando, hay veces que nosotros llamamos, lo publicamos en los medios porque queda sucio, no lo limpian y eso causa perjuicios del tema de la salud” (I.1 vecino con más de 32 años viviendo en el barrio).

Los cuencos pluviales almacenan agua de forma transitoria para que no colapsen las calles. Ante precipitaciones, el agua escurre superficialmente hacia la zona naturalmente más baja del barrio, donde se encuentra el cuenco pluvial. La dinámica del agua cuando hay eventos de precipitación tiene varias etapas de almacenamiento (ver Fig. 15). En este sentido se expresó que,

“Del lado Este de la Ruta 35 o Eva Perón entre el Barrio Las Artes y El Aeroclub viene toda el agua de circunvalación entonces todo ese lado permanece inundado (punto 1°). Del lado Oeste los cuencos de Barrio Malvinas y Villa Germinal también se inundan cuando hay buena cantidad de lluvia (punto 2° y punto 3° respectivamente). Cuando comienzan los bombeos y bajan los niveles de cada cuenco recién se destapa una alcantarilla que pasa por debajo de la ruta, y entonces el agua que permanecía del lado este pasa a escurrir hacia los cuencos y de ahí se bombea al canal de Maldonado (punto 4°) y se canaliza hasta los piletones (punto 7°), finalizando en la Laguna Don Tomás. Es decir, desde el cuenco Chico de Malvinas se bombea al Cuenco grande de Villa Germinal, cuando la mayor cantidad de agua ya se bombeó y ambos están bastante vacíos abren las alcantarillas para ir desagotando mecánicamente la inundación del sector este de la Ruta” (I.3. personal técnico municipal).

Figura 15. Recorrido del agua en Zona Norte de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa, incluyendo los cuencos C1 y C2 (línea amarilla; flecha roja y blanca indica dirección)



Actualmente las bombas se encuentran automatizadas y cuentan con generadores de electricidad independientes. De esa forma aunque por una tormenta se corte la luz, las bombas van a poder funcionar.

“Ha habido veces que con mucha precipitación se han desbordado los cuencos, el secreto es que las bombas de los dos cuencos funcionen. Ahora están automatizadas la idea es que no espere a que se llene el cuenco porque si se llena el cuenco y recién empieza a bombear y sigue precipitando no hay capacidad” (I.3. personal técnico municipal)

Sin embargo, la presencia de una o dos bombas no asegura la ausencia de inundaciones. Al respecto se relevó un testimonio de una vecina del barrio Escondido donde mencionó que:

“Igual con las dos bombas la gente se volvió a inundar, no se les entró el agua directamente a la casa pero les llegó ahí, porque había dejado de funcionar una bomba, y no da abasto porque viene el agua del barrio que está más arriba” (I. 11-vecina que se mudó al barrio Escondido cuando se estaban instalando las primeras personas).

La calle Padre Farinatti (donde se encuentra el cuenco) colecta agua de un amplio territorio, del sector sur y norte (ver Fig. 16). A este hecho hay que adherir una limitante de bombeo ante eventos continuos de precipitación, tal como se expresa a continuación:

“Lo ideal es que no haya que esperar a que llegue a cierto nivel para que se activen las bombas, porque el problema es que en Santa Rosa el otro día llovieron 10 mm de golpe y surgieron un montón de problemas. Como está el clima con el cambio climático nosotros no estamos exceptuados de eso. Si llega a llover 70 mm en dos horas y la bomba tarda. El cuenco no es tan grande encima colecta agua del Barrio Villa Elisa, es decir de donde está el cuenco 200 m para arriba. El asfalto que han hecho hasta el barrio Obreros de la Construcción todo eso es más agua” (I.3 personal técnico municipal).

Figura 16. Zona de aportes de aguas pluviales a C1 y C2 ubicados en barrio Malvinas Argentinas y Villa Germinal, respectivamente, al norte de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.



Notas. La línea celeste indica la calle P. Farinatti, mediante ella se bombea subterráneamente agua desde C1 “Cuenco Chico” a C2 “Cuenco Grande” y de allí al Canal de Maldonado.

La automatización de las bombas aumentó la eficacia de desagote, pero se encontró difícil cambiar el nivel de la bomba, para que se active antes. Al respecto se expresó que,

“El tema de bajar la bomba mucho contra el piso es que chupa mucho sedimento y eso te tapa la bomba, si la bomba se tapa el agua que sale es menos. También es una problemática” (I.4 personal técnico municipal).

Sin embargo, ante lluvias suaves no hay inundación de calles ni del cuenco porque el agua es retenida por la vegetación y/o evaporada. La problemática urbana surge cuando son lluvias intensas. Cuando la intensidad es mayor a 60 mm/hora, se considera lluvia torrencial o intensa (Ministerio de Seguridad, s.f), lo primero que colapsa es el cuenco, luego las calles, y afecta de forma indirecta a los sistemas de cloacas y/o pozos ciegos de la zona.

“Alrededor del cuenco, hay mucha gente que tiene pozo ciego no ha podido instalar las cloacas por razones económicas. Cuando hay mucha lluvia de golpe, lo primero que hace es subir las napas, los pozos ciegos se inundaron y rebalsaron adentro de las casas y sale toda la materia fecal por las rejillas” (I.1 vecino con más de 32 años morando en el barrio).

A futuro la Municipalidad de Santa Rosa (La Pampa) tiene previsto una repotenciación del cuenco Chico. La obra consiste en llevar el agua de forma directa hasta la Laguna Don Tomas, sin necesidad de que pase por el cuenco Grande de Villa Germinal. De esta forma se realiza el bombeo una sola vez y el caudal de salida es mayor que si se desagotan dos cuencos juntos. Las implicancias de esta obra son la instalación de una cañería con una traza nueva desde allí hasta la Laguna Don Tomás.

“Yo lo veo más útil cuando tenés una seguidilla de lluvias, por ejemplo después de una lluvia de 50 mm, está 24 horas bombeando. Lo importante sería que si tenés una lluvia hoy y mañana se repite que ya agarre el cuenco semi vacío, esa es la principal función que el bombeo sea potente, sea rápido, pero no instantáneo. Si llueven 100 mm, o más es imposible pararla de hecho se inundan casas que no se inundaron nunca. Sumarle un cuenco como posible solución para el barrio Malvinas es bastante complicado que te lo acepten, distinto es para un barrio futuro como el procrear. No se hace por capricho se hace porque es una solución más económica que desarrollar todo un desagüe pluvial de un barrio. Para mí a los cuencos se los piensa como transitorios porque se pretende hacer pluviales, pero es una obra cara y no son fáciles de realizar. Para mí el cuenco en algún momento se tiene que ir, pero capaz ese momento son 15 o 20 años, ese financiamiento te lo da Nación porque es mucho, pero en algún momento hay que hacerlo porque la ciudad se sigue expandiendo” (I.5 desempeño en gestión municipal).

C2: Cuenco pluvial/ humedal artificial “Cuenco Grande”

Se extiende en una manzana, rodeado de viviendas (ver Fig. 17) y recibe aportes pluviales del sector norte y sur. Sus dimensiones son 147,46 m de largo, 71,9 m de ancho y la superficie es 10.602,37 m² y la profundidad estimada es 1,5 m.

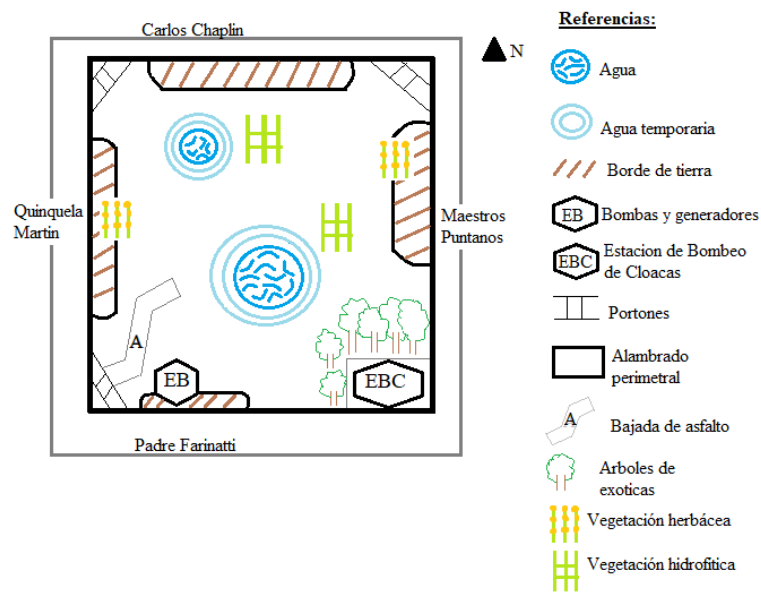
Figura 17. Vista de C2 de forma satelital.



Nota. Ubicación espacial de C 2, sobre Padre Farinatti entre Quinquela Martin y Maestros Puntanos.

Posee alambrado olímpico alrededor, portones en 3 de sus 4 esquinas y en la restante se halló infraestructura de la estación de bombeo de cloacas (ver Fig. 18). En la cara sur se encuentran las bombas y generadores de electricidad que extraen el agua y a su lado un camino de pavimento hacia el interior por donde escurre el agua.

Figura 18. Croquis de C2 “Cuenco Grande” ubicado en el barrio Villa Germinal en Santa Rosa, La Pampa.



Nota. Croquis del Cuenco Grande del Barrio Villa Germinal (C 2).

C 2 llamado también cuenco Grande- se encuentra ubicado en Padre Farinatti entre Quinquela Martín y Maestros Puntanos en el Barrio Villa Germinal. Presentó agua de forma continua. En verano e invierno hubo ingresos de agua externos al cuenco por rotura de cañerías de agua potable sobre calle Quinquela Martín. El color del agua era turbio, había olor a cloacas y se observaron residuos plásticos en el interior.

Su tamaño es el doble del Cuenco de Malvinas Argentinas. Al momento que la municipalidad adquiere el terreno, lo profundiza 80 cm. Por debajo de ese nivel se encuentra la napa.

“El cuenco de Villa Germinal lo realizaron luego del de Malvinas en la década de los 90 y modificaron la calle Farinatti para que queden los dos cuencos a la misma altura. Actualmente hay caños subterráneos que conecta los cuencos, el bombeo de desagote se produce desde Malvinas hasta Germinal, desde ahí se bombea al canal de la Stieben y de ahí para la Laguna Don Tomas” (I.2 persona con más de 30 años en el barrio).

Los vecinos creían que el cuenco no era un problema al inicio porque las calles eran de tierra, una parte de las precipitaciones eran retenidas por la vegetación y parte del agua infiltraba en el suelo. Con el asfaltado de las mismas aumentó el caudal de escurrimiento superficial:

“Inicialmente al cuenco rodeaban calles de tierra y muchos terrenos baldíos. Lo hicieron para 80 mm, entonces llovía esa cantidad y andaba bien, pero cuando hicieron el asfalto, hace 8-10 años, ahí empezó a entrar mucha más agua y se empezaron a producir los desbordes” (I.2 persona con más de 30 años en el barrio).

Al igual que en el cuenco Chico se avanzó en la automatización de las bombas con un sistema electrógeno independiente:

“Actualmente las bombas son automáticas y tienen generadores que no dependen de la electricidad, es decir que a partir de cierto nivel de agua se activan solas, es requisito que el chupador de las bombas este limpio para que este pueda sacar agua” (I.6 persona con más de 30 años viviendo en el barrio).

Las actividades de limpieza y mantenimiento son un aspecto importante para que el cuenco cumpla su función principal, que consiste en retener/embalsar el agua. La limpieza interna como suele ser la remoción de sedimentos lo realizan operarios de la municipalidad. Se

observó además que cortan el pasto y recolectan los residuos. En este sentido una de las personas informante expresaba:

“Personal de la municipalidad ha estado pasando a hacer campañas contra el dengue o ratas por el barrio concientizando a las y los vecinos para que mantengan limpios sus patios, hacen fumigaciones por los mosquitos y el dengue. Después de una tormenta vienen los operarios/as a limpiar el chupador de la bomba porque se va llenando de sedimentos y eso impide el flujo de agua” - (I.2 vecino con más de 30 años en el barrio).

En cuanto a infraestructura, se observó la presencia de las bombas de pluviales y a unos 20 m aproximadamente la estación de bombeo de cloacas. Es difícil aseverar la ausencia de contaminación en el cuenco y predio debido a la presencia de olores nauseabundos. Sin embargo un vecino mencionó que:

“En el cuenco están las dos estaciones, pero cada una va por caños separados. El agua del cuenco va a la Stieben donde hay un canal que lleva el agua a la Laguna Don Tomas” (I.2 vecino con más de 30 años en el barrio)

Respecto a este cuenco se puede prever que tendrá mayor volumen de captación de agua cuando repotencien C1: “Cuenco Chico” y solo deba almacenar y desagotar el agua del barrio Villa Germinal.

C3: Cuenco pluvial – humedal artificial Fonavi 42.

C3 está ubicado al Sur de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa, al final del ejido urbano es por eso que la superficie inundada es extensa y puede aumentar. La longitud máxima aproximada es 431,23 m, el ancho es 133,7 m y la superficie es 57.652,78 m². La profundidad se estimó en 0.5 m. La formación del cuenco/humedal artificial ocurrió a partir de acumulación de agua en los cuencos realizados por extraer tierra para construir el barrio Plan Cinco mil.

El Cuenco C3 que está ubicado en la calle Hucal entre México y Pestalozzi del barrio Fonavi 42, se encuentra al sur de la ciudad de Santa Rosa. El agua ingresa por precipitación y por escorrentía superficial de la calle México (ver Fig. 19), allí una parte es interceptada por la vegetación, y otra se evapora y evapotranspira. El agua acumulada de forma permanente

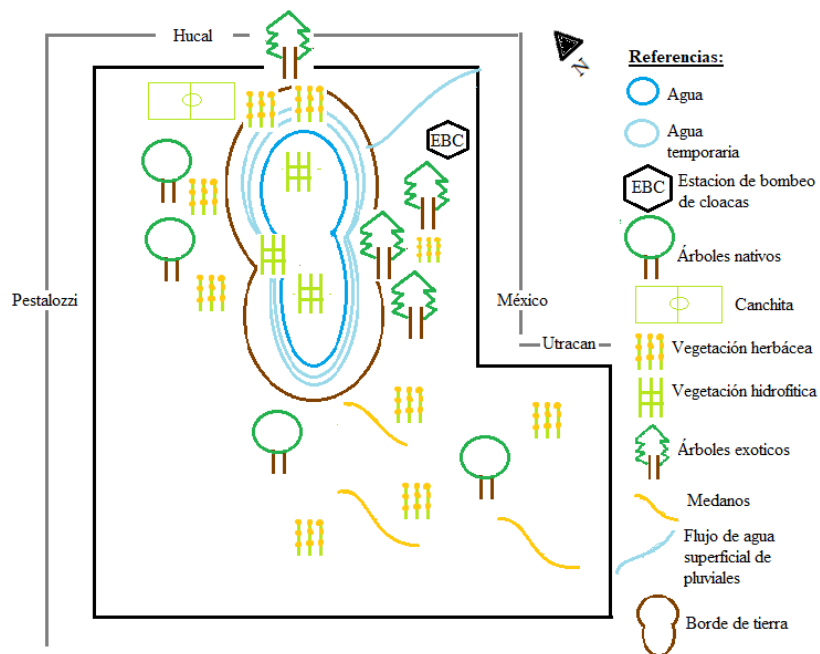
facilita la presencia de especies herbáceas acuáticas (ver Fig. 20) observadas en las cuatro estaciones del año.

Figura 19. Vista del C3 “Cuenco Fonavi 42” de forma satelital.



Nota. Ubicación espacial de C 3, en calle Hucal entre Mexico y Pestalozzi, al sur oeste de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa

Figura 20. Croquis de C3: cuenco pluvial “Cuenco Fonavi 42”



Nota. Elaboración propia. Croquis del Cuenco pluvial /humedal artificial ubicado en el barrio Fonavi 42 (C3) Se observó presencia de algas y turbidez, pero no se registraron olores desagradables. Se observó la presencia de maquinaria extrayendo tierra y diferentes tipos de residuos se

observaron en el interior del cuenco pluvial, por ejemplo, escombros, poda y residuos domésticos.

Las personas informantes clave I.7 e I.8, quienes viven en este barrio con anterioridad a las modificaciones del terreno que da origen al cuenco C3, indicaron que

“Hará 27 años que empezaron a sacar arena, por el 1995, 1996 o 1997. El cuenco se empezó cuando hicieron el barrio cinco mil. El predio original era una laguna entonces empezaron a sacar arena del predio donde está el cuenco para rellenar el barrio. Al principio sacaron, después fue agrandándose y se fue haciendo un bajo. En la actualidad hay maquinas que sacan tierra. Vino bien porque descarga toda la lluvia, si no hubiese estado el cuenco el agua no iba a saber para donde salir, en cambio ahí cae enseguida para los campos” (I.7 vecino del barrio Fonavi 42 con más 27 años de antigüedad)

La extracción de sedimentos aleatoria en el cuenco llevo a la formación de sub-cuencos. Cuando precipita y los sub-cuencos se llenan de agua, estos rebalsan y se forma un cuenco de mayor superficie. Uno de los sub-cuencos se identificó como el principal porque posee agua permanentemente y está asociado a vegetación hidrofítica como totoras (*Typha latifolia*) y juncos (*Schoenoplectus californicus*). Una característica interesante de su ubicación es que solo posee viviendas en el lateral Norte.

Si vamos a las dimensiones de la superficie ocupada por agua, la misma posee fluctuaciones en largo y ancho tiene periodos de crecimiento y otros de retracción. En cambio, la profundidad viene siendo decreciente:

“Antes era mucho más hondo, se metían los camiones y las máquinas y no los veías. Después se fueron acumulando sedimentos y vegetación. Porque cuando llueve arrastra y descarga agua y arena que viene de todo el Fonavi, de la calle México (ver Fig. 21) desde el centro del lado del Mate. Se hace como un río en frente (en la calle Hucal)” (I.7 vecino del barrio Fonavi 42 con más 27 años de antigüedad)

Figura 21. Aporte de agua pluvial a C3: “Cuenco Fonavi 42” de la ciudad de Santa Rosa.



Notas. Se observa en la imagen un recuadro amarillo que representa el barrio Fonavi 42, el clip amarillo indica la ubicación del cuenco pluvial y puede observarse una línea celeste indicando los escurrimientos pluviales que drenan desde el área de la rotonda conocida como El Mate por calle México hacia el cuenco.

El cuenco es un espacio verde atractivo para caminatas junto a la naturaleza, con poco ruido, jugar al fútbol, observación de aves, y es por ello que requiere mantenimiento como espacio verde.

“Nosotros queremos que vengan más seguido a cortar el pasto y sacar los yuyos sobre todo en verano que se acumulan mucho y hay bichos de toda clase sobre todo mosquitos. Por ahí te pasan la máquina en el parquecito donde los chicos juegan al fútbol, porque está lleno de rosetas y tenés la salita y la escuela” (I.7 vecino del barrio Fonavi 42 con más 27 años de antigüedad)

El desagote mecánico que ocurre allí es mediante evaporación e infiltración, y a diferencia de los otros cuencos, no hay bombas para desagüe de pluviales ni estación de bombeo de cloacas activa.

“Bombas para sacar el agua acá no hay, se evapora todo por el calor del sol, pueden llover 80 o 100 mm en una noche y al otro día te levantas y no hay nada” (I.8 vecina del barrio Fonavi 42 con más 27 años de antigüedad)

Asimismo, se expresó que no hubo preaviso a la vecindad de la planificación o decisión de generación del cuenco, y su comisión vecinal tampoco tuvo un funcionamiento activo en ese periodo y que la existencia del cuenco allí, desde el punto de vista hídrico es positivo, porque

absorbes las precipitaciones, aunque genera cierto malestar en la población circundante por no poseer un mantenimiento municipal eficiente.

C4: Cuenco pluvial – humedal artificial “Del Penal”

C4 Cuenco del Penal, se encuentra al Este de la ciudad frente a la Ruta Nacional 5 y el Barrio Villa Martita. Ubicado frente al Tiro Federal, en terrenos federales de la Unidad Colonia Penal N° 4, en lateral al acceso a la ciudad de Santa Rosa por Ruta Nacional N°5 a la altura de calle Nicanoff del barrio residencial Villa Martita (ver Fig. 22).

La superficie es de 2.493,74 m², la longitud máxima es 73,54 m y el ancho es 33,91 m (Tabla 1). La profundidad es 2,70 m según I.5 de desempeño en gestión municipal.

Figura 22. Vista del C4: “Cuenco del Penal” de forma satelital

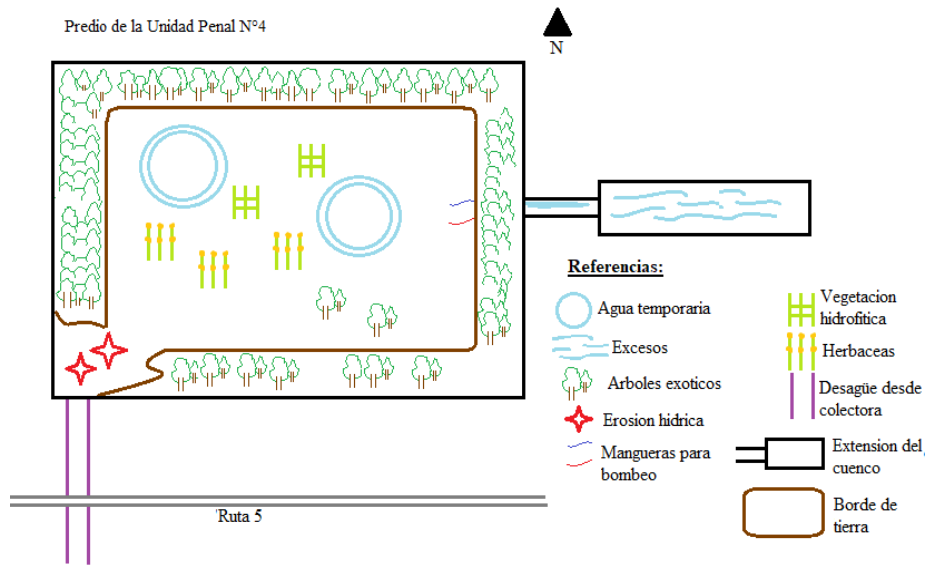


Nota. Ubicación espacial de C4 frente a la Ruta Nacional N° 5 y su colectora Av. Pres. Arturo Illia a la altura de la calle León Nicanoff.

Es un cuenco con signos de erosión hídrica principalmente en su límite sur y la posibilidad de que se acentúen estos signos (ver Fig. 23). La presencia de cárcavas se produce por erosión del agua al ingresar al cuenco. Se encuentra rodeado por una cortina forestal de Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) y alambrado tradicional.

La superficie se halló inundada en primavera y otoño, predominando en la cara Noroeste del cuenco. Los excesos de agua se bombean hacia el lateral este en el campo anexo mediante dos mangueras desmontables.

Figura 23. Croquis de C4: “Cuenco del Penal” ubicado al este de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.



Nota. Croquis de elaboración propia.

Este cuenco colecta agua de tres barrios periféricos que de oeste a este se ubican contiguos, los barrios Villa Navarro Sarmiento, Villa Amalia y Villa Martita (ver Fig. 24), los cuales poseen como límite norte la Ruta Nacional N°5 y su colectora, la Avda. Arturo Illía. El agua es conducida por un drenaje que corre por debajo de la Avda. Arturo Illía (colectora paralela a la Ruta Nacional N°5). Esta ruta posee dos alcantarillas de desagüe, una al inicio de la calle lateral donde se encuentra el Casino de juegos de la ciudad, y otra a unos 2.900 metros de allí hacia el este, en la otra punta de la colectora, donde ésta finaliza. Para realizarla se modificaron las pendientes naturales del terreno y pusieron la derivación del drenaje subterráneo y superficial en terrenos federales del penal, el cual se ubica enfrente al barrio Villa Martita, es decir del otro lado de la Ruta Nacional, donde construyeron el cuenco. Esa derivación se hace por medio de un caño/ alcantarilla y cañería que cruza por debajo de la Ruta Nacional N°5 que conecta el barrio con el cuenco del otro lado de la ruta.

Figura 24. Zona de aporte de agua pluvial a los cuencos pluviales C4 “Cuenco del Penal” y C5 “Cuenco Ruta 5” ubicados sobre la entrada a la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.



Notas. En la imagen se puede observar en el recuadro verde el escurrimiento de pluviales de Villa Martita, el recuadro rojo involucra el escurrimiento de los barrios Villa Navarro Sarmiento y Villa Amalia de la ciudad de Santa Rosa hacia la colectora Avda. Pres. A. Illia paralela a la Ruta Nacional N°5. La línea celeste indica cual es la Ruta Nacional N° 5, desde el este es el ingreso a la ciudad.

Los primeros cambios problemáticos en la zona comenzaron por los años 2006/2007 según el testimonio de dos informantes clave que llevan entre 30 y 40 años viviendo en el barrio Villa Martita (I.9 e I.10 informantes clave con más de 30 años de antigüedad en el barrio). El barrio que posee terrenos amplios por tratarse de viviendas de estilo quinta-residencial aún conserva las calles internas de tierra. Una de las primeras obras que modificaron el drenaje de agua fue la pavimentación de la Avenida Presidente Arturo Illia (la colectora) y la Avenida Doctor Palacios (al sur), las cuales son paralelas entre sí, constituyendo los límites norte y sur respectivamente. A partir de allí disminuyó la absorción del suelo y aumentó la escorrentía superficial desde Av. Dr. Palacios hacia Av. Arturo Illia y desde los barrios Navarro Sarmiento y Villa Amalia hacia Villa Martita debido a la pendiente del terreno, siendo la Avda. Palacios una divisoria de aguas con escorrentía hacia el norte. Todos los barrios que comparten el límite Norte de la Colectora Avda. Illia también perdieron múltiples accesos a y descensos desde la Ruta Nacional, conservando sólo dos, complejizando la movilidad, accesibilidad y las pendientes naturales existentes. Producto de estas transformaciones se produjo en esos años una inundación que impactó en el barrio Navarro Sarmiento y Villa Amalia y al único Casino de juegos (empresa importante en la zona), y tres cuadras a la redonda.

“el Casino cuando se construyó había levantado el nivel del suelo sobreelevándolo pero frente a la inundación que sufrió luego de la construcción de la colectora

asfaltada, construye una serie de drenajes subterráneos y tres (3) alcantarillas para que el agua se escurra mucho más rápido hacia el cuenco”. (I.10 vecina del barrio Villa Martita que vive hace más de 30 años en el mismo)

En dos momentos el sistema de drenaje colapsó ocasionando inundaciones, en 2010-2011 y en 2017, en 2011 en Villa Martita el pelo de agua tapó vehículos y llegó a cubrir la Ruta Nacional N° 5

“toda la Ruta 5 inundada con agua, no se podía circular. Los más afectados fueron una vecina que tuvo que abandonar su auto en la colectora y un negocio y una familia que tiene una edificación de departamentos que no habían levantado el terreno” (I.10 vecina del barrio Villa Martita que vive hace más de 30 años en el mismo)

El cuenco del Penal no posee bombas estáticas sino móviles, que se instalan conectándolas a dos mangueras para desagotar el agua. Tiene una ampliación rectangular en la extensión de su superficie hacia el este, para evitar desbordes durante eventos de intensas precipitaciones. El desagote del agua se realiza hacia el norte del cuenco, en un campo de producción agrícola-ganadera, a diferencia de otros que descargan en la Laguna Don Tomás, ubicada en el oeste de la ciudad.

El ingreso de agua en el cuenco C4 se produce por precipitación y por escurrimiento superficial de desagües de los tres barrios mencionados.

“cuando llueve para que el agua circule hacia el cuenco, primero se tienen que hacer piletones. Se tiene que inundar casi 100 m toda la colectora, desde el tiro Federal que es la parte más baja sino el agua no se mueve” (I. 10 vecina del barrio Villa Martita que vive hace más de 30 años en el mismo)

Esto implica que el agua al cuenco llega con retraso y genera molestias en la vecindad porque se inunda la colectora y entorpece la transitabilidad.

La instalación de la estación de bombeo de cloacas se realizó posteriormente a la primera inundación y está ubicada sobre la colectora Avda. Illia contigua al predio del Tiro Federal.

Respecto al accionar de la municipalidad de Santa Rosa, La Pampa ante las inundaciones acaecidas se expresó:

“La municipalidad estuvo bien, fueron con bombas de defensa civil, que trabajaron durante casi dos días y mandaban el agua del otro lado de la colectora y ruta donde

está el cuenco. Además, al cuenco lo extendieron hacia un campo vecino, por la cantidad de agua que tuvieron que desagotar, cuando ocurrieron las inundaciones” (I.9 vecino del barrio Villa Martita que vive hace más de 30 años en el mismo)

Para finalizar se puede concluir que es un cuenco que se generó en tierras de dominio estatales- federales, de uso rural. El hecho negativo asociado al mismo fueron las dos inundaciones.

“El cuenco normalmente cumple su función, por ejemplo cuando los y las vecinas desagotan sus piletas a la calle, el agua drena hacia el cuenco y es absorbida, aunque a veces tiran el agua a la cloaca y se hace una surgente” (I.9 vecino del barrio Villa Martita que vive hace más de 30 años en el mismo)

C5: Cuenco pluvial – humedal artificial “Cuenco de la Ruta Nacional N°5”

C5 está rodeado de alambrado tradicional, la cara Sur está delimitada por una cortina forestal de Eucaliptos (*Eucalyptus camaldulensis*) que lo separa de la Ruta Nacional N° 5 y del Barrio Villa Martita (ver Fig. 25). Al este el límite es una calle rural lindera a clubes y campos de producción agrícola-ganadera. Hacia el norte también hay un predio rural, y hacia el oeste se encuentra el C4 “Cuenco del Penal”, ubicado en terrenos de la Unidad Colonia Penal N° 4 y el resto están limitadas con producción agrícola. Las características morfométricas estimadas son la longitud máxima 66,57 m, ancho máximo 65,98 m y superficie total 4392,29 m² y la profundidad estimada es 2,5 m.

Figura 25. Vista satelital del “Cuenco Ruta 5” ubicado en el ingreso de la ciudad de Santa Rosa.

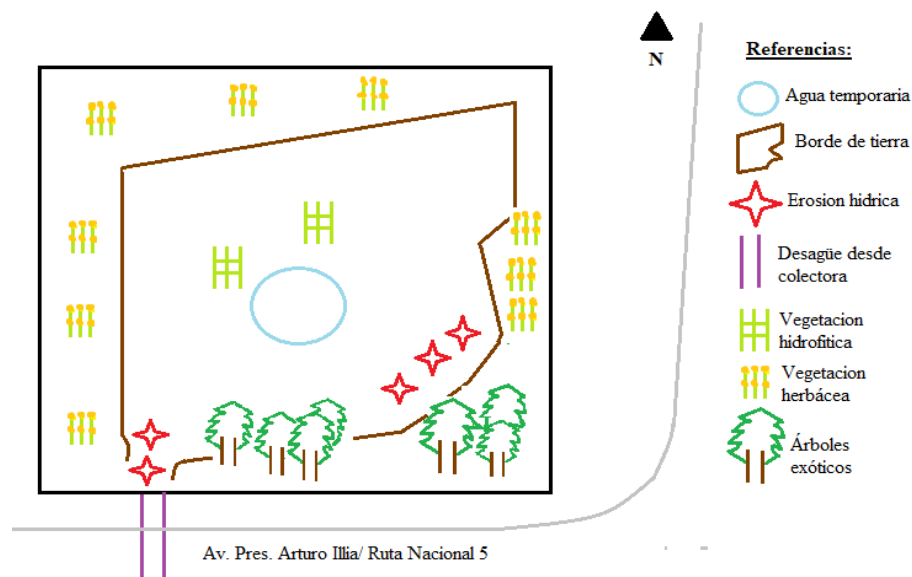


Nota. Ubicación espacial de C 5 sobre Ruta Nac. N° 5/Av. Pres. Arturo Illia en frente del Barrio Villa Martita.

Se observó una cárcava de erosión hídrica en la intersección de los lados este y sur y otra al final de la alcantarilla. El origen de la erosión es la escorrentía superficial y su bsuperficial respectivamente y el proceso de erosión podría acentuarse con el tiempo (ver Fig. 26).

Se observó presencia de agua durante la primavera, verano y otoño del periodo muestreado. No se registró presencia de bombas fijas, sino que se utilizan bombas móviles en caso que haya excesos hídricos, y la extracción del agua es hacia el campo contiguo. El agua es de color marrón por la cantidad de sedimentos arrastrados desde las calles del barrio Villa Martita. No se sintieron olores desagradables.

Figura 26. Croquis de C5 “Cuenco de la Ruta 5” ubicado frente al barrio Villa Martita en Santa Rosa.



Nota. Croquis del Cuenco/Humedal artificial de Villa Martita (C5)

El cuenco C5 se asocia al barrio Villa Martita, y está ubicado en un campo de producción agrícola ganadera frente al límite de finalización del barrio; al final de la Av. Pres. Arturo Illia (colectora paralela a la Ruta Nacional N° 5) frente a las calles J. Fernández Herrero y Niotti. Su construcción se debió a la necesidad de amortiguar los excesos de pluviales del barrio, cuando ocurrió la inundación del periodo 2010/2011. El cuenco recibió pluviales en la inundación ocurrida en 2017 luego que precipitaran 380 mm acumulados en cinco días.

El cuenco recibe el agua por la alcantarilla subterránea ubicada a la altura de la calle Fernández Herrero, que lo conecta con el barrio. Es un punto de acumulación de agua que escurre desde Av. Dr. Palacios por Fernández Herrero, Niotti y Poblador desconocido.

“La Av. Pres. Arturo Illia en la esquina de F. Herrero se inundó todo, hay un complejo de departamentos llamado Villa Martita donde se observó un pelo de agua

de 60 o 70 cm, se inundaron casas de la calle Lasalle, que están detrás de mi casa. Había 70 u 80 cm de hecho andaban lanchas, hubo vecinos que hubo que sacarlos en bote, gente que metió el auto ahí se les metió agua al motor y ahí quedo el auto” (I.9 vecina del barrio Villa Martita que vive hace más de 30 años en el mismo)

De forma general el cuenco es eficiente ante precipitaciones de baja intensidad y retiene agua proveniente del desagote de las piletas. Pero no es una solución que siempre funcione para evitar inundaciones. Un problema que ocurre es el arrastre de sedimentos de las calles de tierra junto con el agua, eso produce la acumulación y taponamiento de los drenajes. Este drenaje colecta el agua proveniente desde el acceso al barrio por calle Evangelista y Avda. Illia hasta el final del barrio, con casas, es decir de un área de aproximadamente 600 m de frente por 1000 m de fondo, con pendiente hasta la Avda. Palacios (límite Sur del barrio y divisoria de aguas).

Luego de la gran inundación del 2017 los operarios del cuenco estuvieron trabajando con retroexcavadoras con palas, y lo que hicieron en su actividad fue agrandarlo:

“El cuenco ese con posterioridad a la inundación regional de principios del 17 lo agrandaron, estuvieron unas retroexcavadoras con unas palas, no recuerdo que le hayan dado más profundidad sino que le dieron más ancho, extendiendo el cuenco hacia el este” (I.9 vecina del barrio Villa Martita que vive hace más de 30 años en el mismo)

C6: Cuenco pluvial – humedal artificial “Barrio Escondido”

La ubicación de C6 es en la parte mas baja del Barrio Escondido al sur de la ciudad. Se encuentra contiguo a la Biblioteca Teresa Perez a la cual asisten personas del barrio de diferentes edades y de manera continua. Las dimensiones del cuenco son: longitud maxima 100,14 m, ancho 91,93 m y superficie 9205,87 m². Posee alambrado olimpico rodeandolo limitando y separandolo del predio de la Biblioteca (ver Fig. 27).

En su esquina suroeste está la infraestructura de bombeo de cloacas y pluviales de forma separada. Al sureste y noroeste hay dos portones para ingresar maquinarias relacionadas a la limpieza y tareas de mantenimiento. En la cara noreste al igual que en la cara sur se observó erosión hídrica. Hay dos bocas de tormenta una en la cara norte y otra en la cara sur, sobre calle Mahatma Gandhi (única calle asfaltada del barrio) (ver Fig. 28).

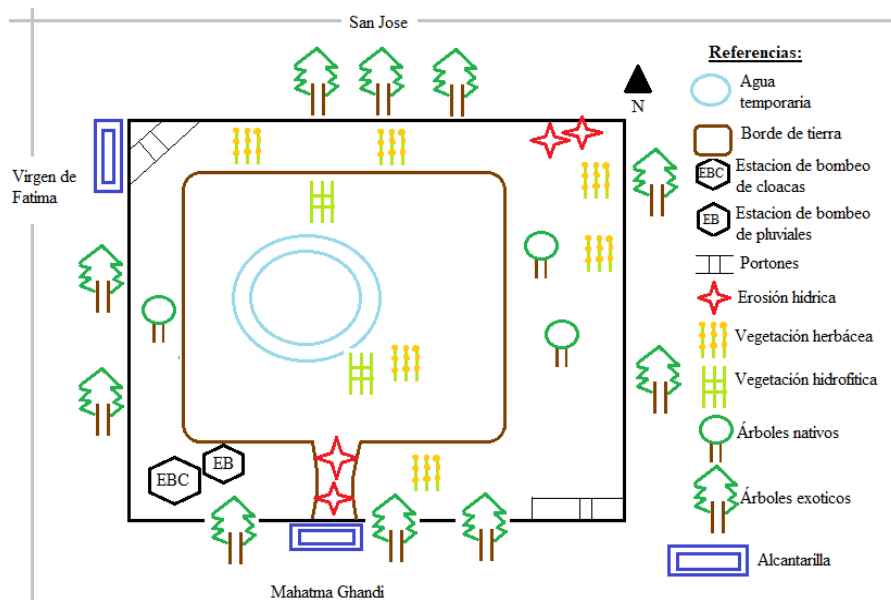
La cortina forestal hallada está compuesta de Caldén (*Neltuma caldenia*), Olmo (*Ulmus pumila*), Fresno (*Fraxinus excelsior*) y Liquidambar (*Liquidambar styraciflua* L.). Este cuenco presenta agua superficialmente en primavera y en otoño. El color del agua es marrón. También se sintieron olores nauseabundos y hay cercanía a la estación de bombeo de cloacas.

Figura 27. Vista del cuenco pluvial C6: “Cuenco del barrio Escondido” de forma satelital



Nota. Ubicación espacial de C6: “Cuenco barrio Escondido” ubicado en el Barrio Escondido de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.

Figura 28. Croquis de C6 “Cuenco del barrio Escondido”.



Nota. Elaboración propia del croquis de C6 del Barrio Escondido (C6)

C6 se encuentra al sur de la ciudad de Santa Rosa, en el barrio Escondido, ubicado en Mahatma Gandhi 550. El ingreso al barrio es por Ruta Nacional N° 35 sur, frente al parque industrial local.

“Hace 20 años había muy pocas familias -3 o 4- y no tenían servicios de gas, asfalto, cloacas ni agua. El barrio tiene forma de cuenco siendo la entrada la parte alta y el centro del barrio está en el bajo” (I. 11 e I. 12 informantes que viven en el barrio hace 25 años)

Inicialmente los pluviales del barrio escurrían hacia un canal a cielo abierto, ubicado en paralelo a Ruta Nacional N° 35

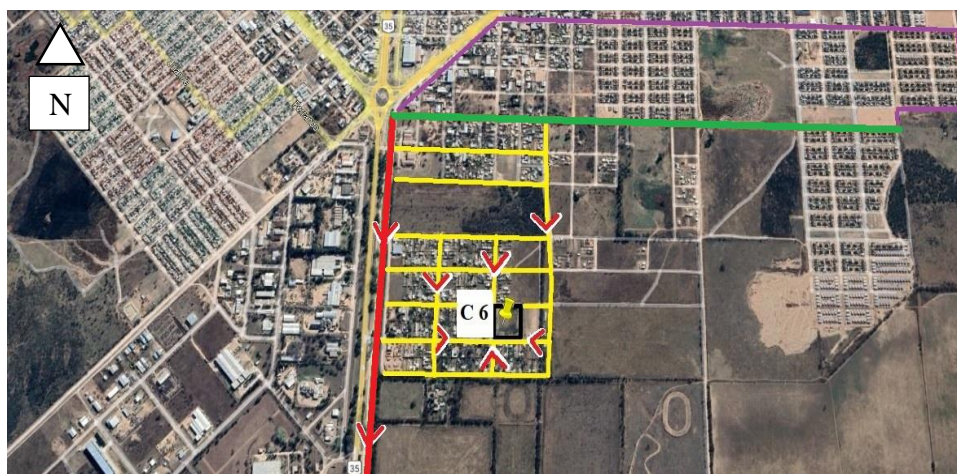
“Primero era el pozo que queda antes de llegar al asfalto, por donde está el carrito con comida, que está tapado pero que puede que lo hayan tapado, es grandote y antes salía como una catarata de agua. Del otro lado de la ruta también venía agua, había como un brazo donde venía el agua, pero lo cerraron también” (I. 11 que vive en el barrio hace 25 años).

Actualmente el agua pluvial se acumula temporalmente en C6, cuando comienza el bombeo de desagote, el agua se bombea subterráneamente desde C6 hacia el canal y luego hasta el Bajo Giuliani. El cuenco C6, recibe pluviales del barrio Escondido y de una parte del barrio San Cayetano (ver Fig. 29).

“C6 recibe una parte del Barrio San Cayetano desde calle Calo, las calles Madre María, San Cayetano, San Francisco de Asís, Padre Ermesino y San José aportan pluviales que bajan por Martin Luther King, la otra parte perteneciente al barrio Ara San Juan, lo que está entre Gaich y Calo va todo con bombeo intubado por Calo directamente al canal a cielo abierto de la Ruta provincial 35 sur y de ahí al Bajo Giuliani” (I.3 personal técnico municipal).

El canal desagota el agua por la Ruta Nacional N° 35 hacia el sur, hasta el Bajo Giuliani. Éste es el cuerpo de agua receptor de los excedentes pluviales de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa (ver Fig. 30). Está ubicado a ambos lados de la Ruta Nacional N° 35, en el límite Sur entre los departamentos Capital y Toay.

Figura 29. Aportes de pluviales a C6, Cuenco pluvial ubicado en el Barrio Escondido de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa (Elaboración propia)



Nota. La línea verde es la calle Calo, la superficie entre Calo y los límites violeta representan lo que se bombea de forma subterránea hasta el canal (línea roja). Las líneas amarillas representan las calles que escurren superficialmente hacia el cuenco pluvial, la dirección es definida según las flechas.

Figura 30. Vía de desagote y canalización de agua, hacia el principal receptor de agua de la ciudad de Santa Rosa, “Bajo Giuliani” ubicado a ambos lados de la Ruta Nacional N° 35.



Nota. Elaboración propia con la utilización de Google Earth.

Hace 15 años instalaron la primera bomba en C6, pero no fue suficiente y tuvieron una gran inundación sobre la calle Mahatma Gandhi, teniendo una acumulación frente al cuenco y desbordó ocupando una cuadra lateral, el agua entró a los hogares:

“El agua subió hasta arriba de la cama adentro de las casas, casi nos hacen evacuar a nosotras que estamos cuenca arriba porque la calle no se veía del agua, la policía andaba en los gomones. Ese año perdieron todo y a partir de ahí pusieron la segunda bomba; después se inundaron pero el agua llegó hasta el cordón y no fue tan tan grave como esa vez; esa vez casi evacuan a todo el barrio” (I.12 vecina que vive en el barrio hace 25 años)

Sin embargo, con la instalación de la segunda bomba extractora las inundaciones volvieron a ocurrir, aunque el agua no llegó a ingresar en las viviendas:

“Igual con las dos bombas la gente se volvió a inundar, no se les entró el agua directamente a la casa pero les llegó ahí, porque había dejado de funcionar una bomba, y no da abasto porque viene el agua del barrio que está más arriba. Se había tapado, la municipalidad tardó mucho y fueron los vecinos que salieron a limpiar porque la municipalidad no venía. No lo habían limpiado, y eso lo tenés que mantener porque se juntan hojas, la gente se tuvo que meter a sacar, encima es profundo. Igualmente es mejor que esté el cuenco porque el agua va directo ahí, el problema es que hace unos años no tenía alambre y se metían todos ahí y es peligroso para los chicos” (I.11 vecina que se mudó al barrio Escondido cuando se estaban instalando las primeras personas)

En una esquina del cuenco hay una estación de bombeo de efluentes cloacales, con un sistema independiente de los pluviales. La municipalidad suele ir al cuenco cuando llueve para ver que todo funcione adecuadamente. El mantenimiento del cuenco se realiza de manera similar a lo que ocurre en los otros cuencos ya descriptos y cuando hay inundaciones comentan que tienen una línea directa de teléfono de emergencia con la municipalidad:

“Van al puente donde pasa el canal a ver si está desagotando agua, si ven que no desagota saben que es porque la bomba está tapada con ramas y entonces ahí llaman a la municipalidad para que vengán a destapar o arreglarla. Ahora las bombas tienen su propio generador de electricidad para que siga andando, pero a veces está sucia y el agua igual no sale” (I.11 vecina que se mudó al barrio Escondido cuando se estaban instalando las primeras personas)

C7: Cuenco pluvial – humedal artificial “Cuenco Pro-crear”

C7 se encuentra ubicado al noreste de la ciudad en el Barrio Procrear sobre Av. Circunvalación Ing. Marzo intersección Camino del Centenario (Fig. 31). Sus dimensiones son 221,27 m de longitud máxima, 134, 87 m de ancho resultando en 14921,34 m² de superficie.

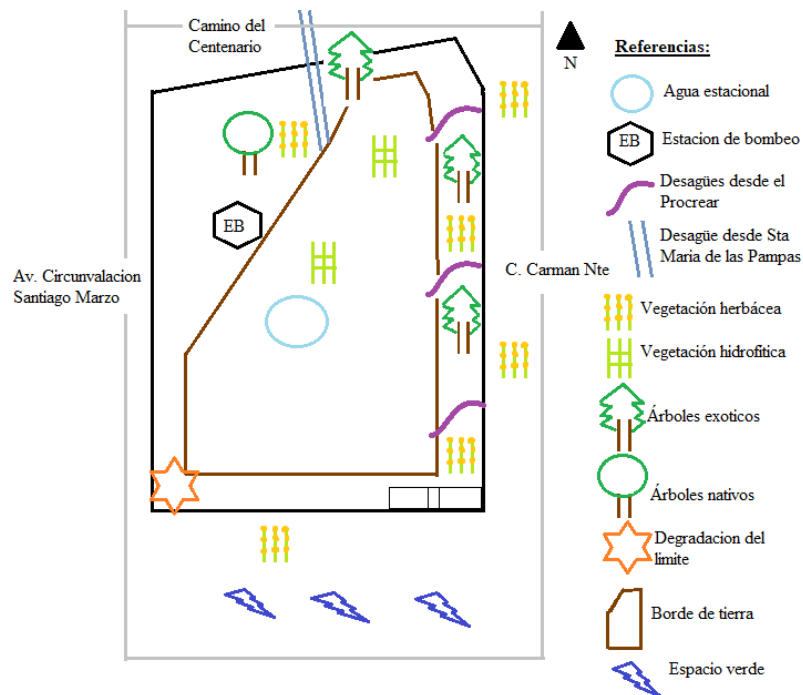
Figura 31. Vista del C7: “Cuenco Procrear” de forma satelital



Nota. Ubicación espacial de C7 en el Barrio Procrear.

Posee desniveles de hormigón para el ingreso de pluviales desde los barrios contiguos. En la cara sur oeste presenta degradación del límite y derrumbe de tierra por efecto del escurrimiento superficial. Cercado por alambrado olímpico y una cortina forestal, compuesta de ejemplares de Álamo (*Populus nigra*) y Olmo (*Ulmus pumila*) (ver Fig. 32).

Figura 32. Croquis de C7: “Cuenco Procrear” del barrio Procrear de la ciudad de Santa Rosa.



Nota. Elaboración propia.

La superficie inundada resultó estacional, con mayor superficie ocupada por agua en primavera y otoño. El color del agua fue de tonalidad clara. No se sintieron olores desagradables. Se observó sobre la cara norte la presencia de residuos sólidos urbanos entre ellos neumáticos, botellas, bolsas.

C6 es el único que fue realizado, como resultado de los impactos ambientales identificados en la Evaluación de Impacto Ambiental realizada para el barrio.

“este cuenco se realizó en conjunto con el Barrio Procrear, que al venir bajo un programa de Nación exigieron que se hagan todos los estudios pertinentes” (I.16 personal técnico de APA).

Inicialmente la superficie a urbanizar iba a ser mayor. Luego se cedió espacio para la construcción del cuenco El predio en el que se asienta el barrio y el cuenco pertenecía al Estado Nacional y eran terrenos con árboles y pastizales de la Colonia Penal N° 4, utilizados para pastoreo del ganado vacuno del tambo de la Colonia Penal (I.17- integrante de consultora ambiental).

La primera construcción que se realizó en el predio fue el cuenco C7, dejando un espacio verde de unos 60 a 100 m lindero al cuenco a modo de borde.

El barrio Santa María de Las Pampas, contiguo al Procrear sufrió eventos de inundaciones repetidamente. Estos hechos también motivaron a la construcción del cuenco.

El cuenco recibe agua de diversos sectores, tal como expresó personal técnico municipal:

“de los desniveles del barrio Procrear, Santa María de las Pampas, y parte de la circunvalación norte de la ciudad, llegando al Centro de Salud Hospital Lucio Molas (ver fig. 33). El agua desde el Barrio Santa María de Las Pampas escurre por un canal a cielo abierto y desemboca en el cuenco del Barrio Procrear donde escurre por pendiente hacia el cuenco, siendo ésta la parte más baja. Los aportes desde el Centro de Salud Hospital Lucio Molas provienen por ductos subterráneos” (I.3 personal técnico municipal).

Figura 33. Aportes de pluviales a C7: “Cuenco Procrear”



Nota. La línea amarilla representa los pluviales provenientes por Av. Ing. Santiago Marzo desde el Hospital Lucio Molas (recuadro rojo). El recuadro verde representa el barrio Santa María de Las Pampas y los aportes al cuenco y el recuadro azul representa los aportes del barrio Procrear. Elaboración propia.

Respecto a la percepción estética del mismo hay diversas opiniones. Según I.13 quien vive en el barrio Villa Alonso desde su niñez, el cuenco no representa algo significativo para el barrio, sino perjudicial para el valor de las viviendas y la estética general. En cambio I.15, que vive frente al cuenco en el barrio Procrear, lo percibe como “algo lindo siempre y cuando esté mantenido”. La informante clave narró un evento de inundación ocurrido en el año 2017, en el cual el agua llegó a 30 cm arriba del cordón. Recordó que no obtuvieron ayuda municipal sino que hubo cooperativismo entre las personas.

Las bombas se pusieron en funcionamiento hace ocho años aproximadamente. Actualmente son automáticas y cuentan con generadores eléctricos para entrar en funcionamiento o apagarse.

4.2 Los servicios y dis-servicios ecosistémicos

Los ecosistemas gracias a ciertas funciones pueden mantener un equilibrio dinámico a través del tiempo. Este equilibrio puede ser el de mantener estable la concentración de CO₂ respecto a O₂ en la atmósfera, mantener la temperatura del aire entre ciertos umbrales, regular la concentración de químicos en el agua, mantener las cantidades de materia orgánica en el suelo, proveer de agua de calidad, control biológico, control de inundaciones, entre otros. (Costanza et al. 1997). Estas funcionalidades se convierten en servicios cuando los seres humanos perciben los beneficios, directa o indirectamente.

Servicio de regulación hídrica

Las principales funciones asociadas a este servicio es retener el agua disminuyendo así el caudal que se pierde por escorrentía superficial, controlar inundaciones, retención de sedimentos y materia orgánica (M O), purificar el agua, entre otros.

Las imágenes satelitales, disponibles a partir de 2003, se utilizaron para evaluar si los cuencos brindaban el servicio de regulación hídrica. Se analizó como fueron las superficies inundadas de cinco imágenes de C1, C3 y C7 en diferentes fechas, algunas de años secos y otras de años húmedos. Se observaron las precipitaciones ocurridas seis meses antes de cada imagen.

La elección de analizar estos cuencos: C1 “Cuenco Chico”, C3 “Cuenco del Fonavi 42” y C7 “Cuenco del Procrear” se debió a que en el barrio Malvinas Argentinas donde se ubica C1, se registraron inundaciones periódicas, C3 por presentar características de humedales naturales como ausencia de bombeo y regulación natural y C7 se realizó porque se detectó la necesidad de reducir la superficie del barrio y realizar el cuenco. Todo esto a partir de una evaluación de impacto ambiental (EIA) del barrio Procrear.

Ingreso de agua o Precipitación

Las precipitaciones mensuales acumuladas en los 6 meses previos a la imagen disponible (ver Tabla 1, Anexo I), se reflejan en la superficie ocupada por agua en los cuencos/humedales artificiales evaluados. Por ejemplo, en la imagen de enero del 2003, se ve una superficie inundada de 1.076 y 20.889 m² para C1 y C3 respectivamente (ver Tabla 2). Considerando las precipitaciones analizadas en el periodo de tiempo mencionado, la humedad antecedente es muy alta y eso se observa en la superficie estimada.

También se ve el mismo patrón en la imagen obtenida en noviembre 2016, donde la superficie inundada fue 1.109 m², 18.200 m², 22.504 m² para C1, C3 y C7, respectivamente. En este caso también la humedad antecedente fue alta ya que hubo precipitaciones en el mes anterior (244 mm) y los cuatro años previos fueron húmedos.

Tabla 2. Área inundable de los cuencos C1, C3 y C7 obtenida a partir de Google Earth.

Fecha	Área inundada (m ²)		
	Cuenco 1	Cuenco 3	Cuenco 7
ene-03	1.076	20889	0
nov-05	1.816	11225	0

mar-06	1.783	15518	0
feb-13	739	1560	0
nov-16	1.109	18200	22504
feb-19	1.971	5846	15788

Cada cuenco pluvial responde a los eventos de precipitación variando su superficie inundada. Parcialmente, se corrobora que con esta función, se asemejan a la funcionalidad de los humedales naturales.

Extracción/ desagote del agua

Diferencias y similitudes entre C1 y C3

El desagote de agua ocurre diferente, C1 posee bombas de extracción y se vacía por completo:

“las bombas quedan funcionando hasta sacar toda el agua del cuenco para estar listos para la próxima lluvia, pero nunca se vacía del todo porque la bomba funciona con un nivel de agua mínimo”. (I.5)

Al contrario, C 3 elimina el agua por evaporación y evapotranspiración, reteniéndola por más tiempo. La dinámica de la superficie inundada de C1 y C3 es diferente. Se registraron precipitaciones en diciembre, enero y febrero (2005-2006) y se observa que la superficie inundada de C1 disminuye de noviembre a marzo (2005-2006). Por el contrario, la superficie inundada de C3 aumenta. Esta diferenciación se atribuye al bombeo.

Además, las características circundantes condicionan la expansión de la superficie del agua. C 1 está rodeado de viviendas, incluso en la misma manzana. En cambio C 3 está libre de urbanización, en un terreno sin construcción antrópica con presencia de mucha vegetación natural. Estas características hacen que C3 actúe como esponja y pueda acumular gran volumen de agua.

“Lo que tiene de bueno capaz que llueve 100 o 150 a la noche y vos te levantas al otro día y está seco. Es como una esponja que chupa todo porque es arena pura, puede llover mucho, pero va en bajada para allá (sur). Supone que lluevan 400 mm a esto no le hace nada, hace zanjones, puede hacer zanjones pero no inundaciones porque va todo en bajada para el monte, para el Sur.” (I.7 de la vecindad del barrio Fonavi 42).

Considerando que la profundidad de C 1 es 1 m, podría acumular 2.500 m³ de agua. C 3 podría almacenar 28.826 m³ considerando que la profundidad estimada es 0,5 m (aunque según las/los vecinos la profundidad es mayor a 1 m).

En comparación C 1 y C 7

C 1 al igual que C 7 posee bombas de extracción. Es posible ver en las imágenes de feb-2013, que la superficie inundada de C 1 poseía cierta cantidad de agua, mientras que C 7 estaba vacío. En nov-2016, la superficie de ambos aumentó. En feb-2019, C 1 aumentó mientras que C 7 disminuyó (ver Tabla 2). C 7 se comportó similar a como lo hizo C 3. Esto pudo ocurrir porque la superficie de inundación de C 3 y C 7 es similar y por el contrario la de C 1 es diferente. El área máxima inundable de C 1 es 1.971 m², mientras que la de C 3 es 20.889 m² y C 7 es 22.504 m².

A partir del relevamiento de los testimonios en C7, se puede concluir que el riesgo de inundación depende de la intensidad de la precipitación. Si es una lluvia intensa se colmata al cabo de un par de horas, pero si la intensidad es baja no corren ningún riesgo. Otra vecina de C7 nos relató que sufrieron una sola inundación, donde tuvieron que ayudarse entre vecinos a poner barreras contra el agua.

Los factores combinados de tamaño, ubicación, vegetación natural y planificación (o la falta de ella) hacen a la respuesta de cada cuenco. Analizando similitudes y diferencias, C 7 tiene una superficie verde contigua que puede funcionar para amortiguar la precipitación, siendo un punto bajo en el cual escurren todos los pluviales desde el barrio ubicado al este, el cual está más arriba según la pendiente. En cambio, la manzana donde se ubica C 1 posee viviendas. Para C 1 es importante señalar, como factores de modificación de la superficie impermeabilizada, la construcción del barrio Obreros de la Construcción (ver Anexo II Fig. 1), la densificación en el Barrio Villa Germinal y el asfaltado de calles. Además para el periodo analizado 2000-2020 hay un crecimiento urbano marcado (ver Anexo II, Fig. 2), aportes realizados por Betelu, 2023 como colaboración a esta tesina. Estos factores en conjunto modifican el caudal de agua de escurrimiento que llega al cuenco, provocando inundaciones periódicas en el barrio Malvinas Argentinas cuando las precipitaciones son intensas, afectando el servicio de control de inundaciones del humedal (Betelu, 2023. mns). Por eso, se determina que C 1 no cumple la función de control de inundación.

La situación de C 3 ubicado en el barrio Fonavi 42 es diferentes a todos los cuencos porque si bien hay un nuevo barrio cercano al mismo (Ver Anexo II Fig. 1) e impermeabilización

de superficies por asfalto, el tamaño y ubicación del cuenco funciona para los servicios mencionados anteriormente (Betelu 2023. mns), asemejándose a las funciones de un humedal natural controla inundaciones y se desagota de forma progresiva manteniendo la vegetación.

C 7 del barrio Procrear ha sido diseñado hidráulicamente para evacuación del caudal precipitado en la zona, cumpliendo tanto con los servicios de control de inundaciones como de regulación hídrica, (Betelu 2023 mns) C 7 es el ejemplo de cuando se realiza una obra planificada y se puede comparar con C 1.

Servicio de soporte

Al hablar de servicios de soporte se hace referencia a los procesos básicos que mantienen la vida y sostienen el resto de los servicios, ya que da espacios vitales para que estos estén presentes. Algunos ejemplos pueden ser la formación del suelo, polinización de cultivos, ciclado de nutrientes, provisión de hábitat y conservación de la biodiversidad, provisión de agua dulce, etc.

Se relevaron todas las especies de flora y fauna para evaluar si los cuencos proveen SE de provisión de hábitat. Algunas especies dominantes halladas no son únicamente de ecosistemas inundados. Por ejemplo Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*), Olmo (*Ulmus pumila*), Álamo (*Populus nigra*) y Caldén (*Neltuma caldenia*) del estrato arbóreo; Flor Amarilla (*Diplotaxis tenuifolia*), Gramon (*Cynodon dactylon*), Abrepuños (*Centaurea solstitialis*), Ajenjo dulce/chino (*Artemisa annua*) y Falso alcanfor (*Heterotheca subaxilaris*), del herbáceo y aves como Cotorra (*Myiopsitta monachus*), Paloma manchada (*Patagioenas maculosa*), Pirinchos (*Guira guira*) y Torcaza (*Zenaida auriculata*).

Las especies halladas que utilizan el agua para algún proceso vital, fueron herbáceas como totora (*Typha latifolia*), junco (*Juncus balticus*), yerba del lagarto (*Alternanthera philoxeroides*), redondita de Agua (*Hydrocotyle bonariensis*). Entre las aves pato maicero (*Anas geórgica*), pato gargantilla (*Anas bahamensis*) pato colorado (*Anas cyanoptera*), pato capuchino (*Anas versicolor*), siriri pampa (*Dendrocygna viduata*), Bigua (*Phalacrocorax olivaceus*), Golondrina de Ceja Blanca, (*Tachycineta leucorrhoa*), etc.

Primavera

Esta estación fue la más húmeda de las relevadas, encontrándose presencia de agua, en todos los cuencos (C1, C2, C3, C4, C6 y C7) con excepción de C5. La primavera fue también la estación del año que mayor cobertura de vegetación, y diversidad de aves presentó (ver Tablas 1-7 del Anexo III).

En C1 domina la especie subarborescente Yerba de lagarto (*Alternanthera philoxeroides*) agrupada en densas colonias sobre el agua. Se la puede observar en Fig. 35 detrás de Sirirí Pampa (*Dendrocygna viduata*) dominante entre las aves. De este último grupo también dominaron Cotorra (*Myiopsitta monachus*), Pirinchos (*Guira guira*) (ver Fig. 34) y Torcaza (*Zenaida auriculata*). Se hallaron dos ejemplares de Pato gargantilla (*Anas bahamensis*) (ver Fig. 36), los cuales se observaron repetidamente en todos los cuencos.

Figura 34. Seis ejemplares de Pirinchos (*Guira guira*) capturados en primavera en el cuenco pluvial C1 “Cuenco Chico” en Santa Rosa, La Pampa



Nota. Imagen propia capturada durante el muestreo de primavera de 2021.

Figura 35. Dos ejemplares de Sirirí pampa (*Dendrocygna viduata*) capturados en primavera en el cuenco pluvial C1 “Cuenco Chico” en Santa Rosa, La Pampa



Nota. Imagen propia capturada durante el muestreo de primavera de 2021.

Figura 36. Dos ejemplares de Pato gargantilla (*Anas bahamensis*) capturados en primavera en el cuenco pluvial C1 “Cuenco Chico” en Santa Rosa, La Pampa



Nota. Imagen propia capturada durante el muestreo de primavera de 2021.

En C2 se encontró dominancia de Olmo (*Ulmus pumila*), Yerba de lagarto (*Alternanthera philoxeroides*), Totorá o junco (*Juncus balticus*) y Flor amarilla (*Diplotaxis tenuifolia*). Se halló un ejemplar de Chiflón (*Syrigma sibilatrix*) únicamente en C2. Respecto a la fauna dominante se encontró Pato maicero (*Anas geórgica*) y se pudo observar presencia de Sirirí Pampa (*Dendrocygna viduata*) (ver Fig. 38).

Figura 37. Un ejemplar de Chiflón (*Syrigma sibilatrix*) capturados en primavera en el cuenco pluvial C2 “Cuenco Grande” en Santa Rosa, La Pampa



Nota. Imagen propia capturada durante el muestreo de primavera de 2021.

Figura 38. Ejemplares de Pato maicero (*Anas georgica*) y Siriri pampa (*Dendrocygna viduata*) capturados en primavera en el cuenco pluvial C2 “Cuenco Grande” en Santa Rosa, La Pampa



Nota. Imagen propia capturada durante el muestreo de primavera 2021

En C3 las dominantes encontradas pertenecieron al estrato herbáceo semi acuáticas como Totorá (*Typha latifolia*), Totorá o junco (*Juncus balticus*) y Redondita de agua (*Hydrocotyle bonariensis*). Entre la fauna dominante se destacaron Pato maicero (*Anas geórgica*) y Siriri Pampa (*Dendrocygna viduata*). Pato colorado (*Anas cyanoptera*) y Pato capuchino (*Anas versicolor*) (ver Fig. 39) se observaron agrupados entre de 3-4 ejemplares, al igual que la Golondrina de Ceja Blanca, (*Tachycineta leucorrhoa*) la cual sobrevolaba sobre el agua. Esta especie migra hacia el norte, se la encontró sólo en los cuencos C3 y C7 en primavera. También se hallaron por única vez Loica común (*Sturnella loyca*), Varillero de ala amarilla (*Agelaius thilius*) y Varillero congo (*Agelaius ruficapillus*) (ver Fig. 40, 41 y 42).

Figura 39. Ejemplares de Pato colorado (*Anas cyanoptera*), Pato maicero (*Anas georgica*) y Pato capuchino (*Anas versicolor*) capturados en primavera en el cuenco pluvial C3 “Cuenco Fonavi 42” en Santa Rosa, La Pampa



Nota. Imagen propia capturada durante el muestreo de primavera de 2021.

Figura 40. Un ejemplar de Loica común (*Sturnella loyca*) y un ejemplar de Tero común (*Vanellus chilensis*) capturados en primavera en el cuenco pluvial C3 “Cuenco Fonavi 42” en Santa Rosa, La Pampa



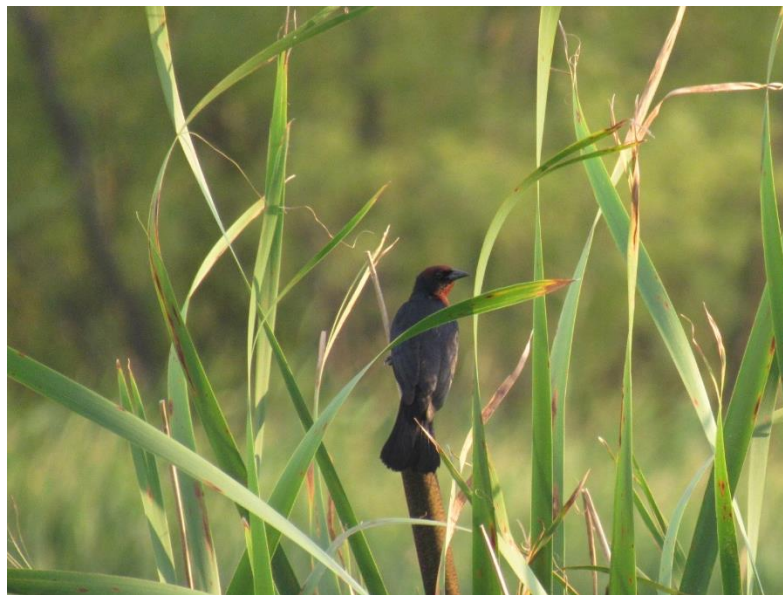
Nota. Imagen propia capturada durante el muestreo de primavera de 2021.

Figura 41. Un ejemplar de Varillero de ala amarilla (*Agelaius thilius*) capturado en primavera en el cuenco pluvial C3 “Cuenco Fonavi 42” en Santa Rosa, La Pampa



Nota. Imagen propia capturada durante el muestreo de primavera de 2021.

Figura 42. Un ejemplar de Varillero congo (*Agelaius ruficapillus*) capturado en primavera en el cuenco pluvial C3 “Cuenco Fonavi 42” en Santa Rosa, La Pampa



Nota. Imagen propia capturada durante el muestreo de primavera de 2021.

En C4 las especies dominantes pertenecieron al estrato arbóreo, las cuales forman una cortina alrededor del cuenco, son Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) (ver Fig. 44) y Olmo (*Ulmus pumila*) mientras que fauna dominante fueron Paloma manchada (*Patagioenas maculosa*), Torcaza (*Zenaida auriculata*). Un ejemplar de Chingolo (*Zonotrichia capensis*) (ver Fig. 43) fue visto por única vez.

Figura 43. Un ejemplar de Chingolo (*Zonotrichia capensis*) capturado en primavera en el cuenco pluvial C4 “Cuenco del Penal” ubicado frente al barrio Villa Martita en Santa Rosa, La Pampa



Nota. Imagen propia capturada durante el muestreo de primavera de 2021.

Figura 44. Ejemplares de Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) que conforman la cortina forestal, del cuenco pluvial C4 “Cuenco del Penal” ubicado frente al barrio Villa Martita en Santa Rosa, La Pampa



Nota. Imagen propia capturada durante el muestreo de primavera de 2021.

En C5 las especies dominantes fueron: para el estrato arbóreo Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*), para el estrato herbáceo Abrepuños (*Centaurea solstitialis*) (ver Fig. 46), Ajenjo dulce/chino (*Artemisa annua*) y Falso alcanfor (*Heterotheca subaxilaris*), Lengua de vaca (*Rumex crispus*) semisumergida. Algunos ejemplares de Quinoa (*Chenopodium álbum*) (Fig. 45) fueron observados. Respecto a la fauna no hubo dominancia pero se observó presencia de Pato Gargantilla (*Anas bahamensis*). Tanto en el C4 como C5 la cortina forestal

circundante (Eucalipto) fue implantada y las aves asociadas a estos dos cuencos utilizan esos árboles como soporte. Sin embargo, es muy baja la biodiversidad asociada a un ecosistema de humedal artificial.

Figura 45. *Quinoa (Chenopodium álbum)* en cuenco pluvial “Cuenco Ruta 5” ubicado frente al barrio Villa Martita en Santa Rosa, La Pampa



Nota. Imagen propia capturada durante el muestreo de primavera de 2021.

Figura 46. *Benteveo común (Pitangus sulphuratus)* y *Abrepuños (Centaurea solstitialis)* capturados en primavera en C5 ubicado frente al barrio Villa Martita en Santa Rosa, La Pampa.



Nota. Imagen propia capturada durante el muestreo de primavera de 2021.

En C6 se encontró dominancia de Olmo (*Ulmus pumila*) y renuevos de Caldén (*Neltuma caldenia*), dentro del estrato arbóreo. El estrato herbáceo dominado por Abrepuños (*Centaurea solstitialis*), Ajenjo dulce/chino (*Artemisa annua*) y Lengua de vaca (*Rumex crispus*) semisumergida. La fauna dominante hallada fue Pato maicero (*Anas geórgica*) y Siriri Pampa (*Dendrocygna viduata*) (ver Fig. 47). Se observó presencia de Pato Gargantilla (*Anas bahamensis*).

Figura 47. Ejemplares de Siriri pampa (*Dendrocygna viduata*) capturados en primavera en el cuenco pluvial C6 “Cuenco barrio Escondido” ubicado en barrio Escondido en Santa Rosa.



Nota. Imagen propia capturada durante el muestreo de primavera de 2021.

En C7 dominó dentro del estrato arbóreo el Álamo negro (*Populus nigra*) y dentro del herbáceo Falso alcanfor (*Heterotheca subaxilaris*) y Abrepuños (*Centaurea melitensis*). Dentro de la fauna se encontró Siriri Pampa (*Dendrocygna viduata*) y Paloma picaruzo (*Patagioenas picaruzo*) como especies dominantes. También se observó Golondrina de Ceja Blanca, (*Tachycineta leucorrhoa*) sobrevolando la superficie del agua y ejemplares de Gaviota capucha gris (*Chroicocephalus cirrocephalus*) vistos únicamente en este cuenco (ver Fig. 48).

Figura 48. Ejemplares de Gaviota capucha gris (*Chroicocephalus cirrocephalus*) capturados en primavera en el cuenco pluvial C7 “Cuenco Procrear” ubicado en barrio Procrear



Nota. Imagen propia capturada durante el muestreo de primavera de 2021.

Verano

C1, C2, C3 y C4 se encontraban con presencia de agua, mientras que C5, C6 y C7 se hallaban secos. En C4 no se pudo ingresar al área inundable por lo tanto sólo se tomaron fotografías y se identificaron las especies más cercanas.

Se halló dominancia de Hierba de lagarto (*Alternanthera philoxeroides*). Agrupada entre pocos individuos se halló Achicoria (*Cichorium intybus*) (Fig. 49). Entre la fauna dominante, Cotorras (*Myiopsitta monachus*), las cuales frecuentan áreas periurbanas y parques por lo tanto su presencia no se atribuye al cuenco (ver Tablas 8-14 del Anexo III).

Figura 49. Achicoria (*Cichorium intybus*) en el cuenco pluvial C1 “Cuenco Chico” en barrio Malvinas Argentinas en Santa Rosa, La Pampa.



Nota. Imagen propia capturada durante el verano de 2021/2022.

En C2, entre los árboles dominó el Olmo (*Ulmus pumila*), subarbustivas la Hierba de lagarto (*Alternanthera philoxeroides*). Se halló Flor amarilla (*Diplotaxis tenuifolia*) (ver Fig. 50). Cotorra (*Myiopsitta monachus*) dominó para las aves, aunque se hallaron aves acuáticas como Garcita Blanca (*Egretta thula*) y Pato Maicero (*Anas geórgica*).

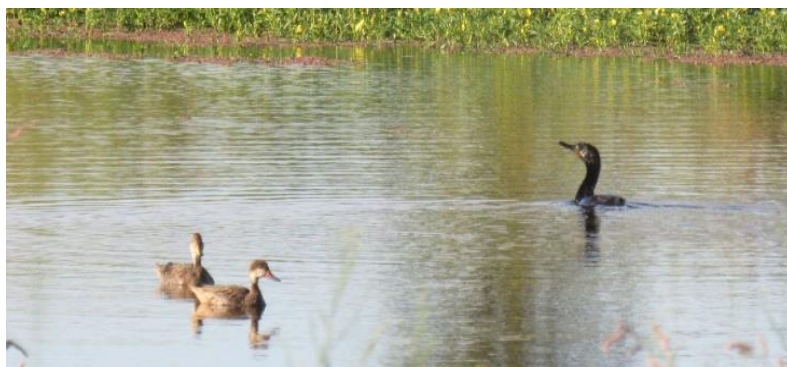
Figura 50. Flor amarilla (*Diplotaxis tenuifolia*) en el cuenco pluvial C2 “Cuenco Grande” en barrio Villa Germinal en Santa Rosa, La Pampa



Nota. Imagen propia capturada durante el verano de 2021/2022.

En C3 las especies dominantes pertenecientes al estrato subarbustivo/herbáceo fueron Onagraria (*Ludwigia grandiflora*), las herbáceas acuáticas Totorá (*Typha latifolia*) y Totorá o junco (*Juncus balticus*). Entre la fauna dominante se destacaron Cotorra (*Myiopsitta monachus*) y Pato maicero (*Anas geórgica*) y Siriri Pampa (*Dendrocygna viduata*). Por única vez se observó un ejemplar de Bigua (*Phalacrocorax olivaceus*) y dos ejemplares de Pato gargantilla (*Anas bahamensis*) (Fig. 51) y un Picaflor común (*Chlorostilbon aureoventris*) (Fig. 52).

Figura 51. Bigua (*Phalacrocorax olivaceus*) y dos Pato gargantilla (*Anas bahamensis*) en el cuenco pluvial C3 “Cuenco Fonavi 42” en barrio Fonavi 42 en Santa Rosa, La Pampa



Nota. Imagen propia capturada durante el verano de 2021/2022.

Figura 52. Picaflor común (*Chlorostilbon aureoventris*) en el cuenco pluvial C3 “Cuenco Fonavi 42” en barrio Fonavi 42 en Santa Rosa, La Pampa



Nota. Imagen propia capturada durante el verano de 2021/2022.

En C4 el estrato arbóreo dominante estaba compuesto por Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) mientras que fauna se registró a un ejemplar de Chimango (*Milvago chimango*) (ver Fig. 53) Se observó que entre primavera y verano hubo limpieza y gran parte de la vegetación había sido removida.

Figura 53. *Chimango (Milvago chimango)* sobre *Eucalipto (Eucalyptus camaldulensis)* en el cuenco pluvial C4 “Cuenco del Penal” en frente a Villa Martita en Santa Rosa, La Pampa



Nota. Imagen propia capturada durante el verano de 2021/2022.

En C5 al igual que en C4 dominó en el estrato arbóreo Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*), para el herbáceo dominó Abrepuños (*Centaurea solstitialis*) (ver Fig. 55), Falso alcanfor (*Heterotheca subaxilaris*) (ver Fig. 54), y Gramón (*Cynodon dactylon*). No se observaron especies de fauna dominantes.

Figura 54. *Falso alcanfor (Heterotheca subaxilaris)* en el cuenco pluvial C5 “Cuenco de la Ruta Nacional N° 5” en frente a Villa Martita en Santa Rosa, La Pampa



Nota. Imagen propia capturada durante el verano de 2021/2022.

Figura 55. *Abrepuños (Centaurea solstitialis)* en el cuenco pluvial C5 “Cuenco de la Ruta Nacional N° 5” en frente a Villa Martita en Santa Rosa, La Pampa



Nota. Imagen propia capturada durante el verano de 2021/2022.

En C6 dominó el estrato arbóreo Olmo (*Ulmus pumila*) y renuevos de Calden (*Neltuma caldenia*), el estrato herbáceo domino Ajenjo dulce/chino (*Artemisa annua*). No hubo dominancia de fauna, pero se observaron ejemplares de Carpintero Real (*Colaptes melanochloros*) y Carpintero Campestre (*Colaptes campestris*) (ver Fig. 56) sólo en este cuenco.

Figura 56. Dos ejemplares de Carpintero Campestre (*Colaptes campestris*) y un Carpintero Real (*Colaptes melanochloros*) en el cuenco pluvial C6 “Cuenco barrio Escondido” en Santa Rosa, La Pampa



Nota. Imagen propia capturada durante el verano de 2021/2022.

En C7 se encontró que el estrato arbóreo era dominado por Álamo negro (*Populus nigra*) (ver Fig. 57), el estrato herbáceo por Falso alcanfor (*Heterotheca subaxilaris*) y Abrepuños (*Centaurea solstitialis*). Dentro de la fauna no hay datos que muestren la dominancia de una especie, pero se observaron ejemplares de Pato gargantilla (*Anas bahamensis*).

Figura 57. Álamo negro (*Populus nigra*) en el cuenco pluvial C7 “Cuenco Procrear” al noreste de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.



Nota. Imagen propia capturada durante el verano de 2021/2022.

Otoño

En esta estación se encontró presencia de agua en C1, C2, C3, C4, C6 y C7, y en C5 no. En C2 se observaron tareas de mantenimiento. Todas las especies halladas durante otoño se detallaron en las Tablas 15-22 del Anexo III.

La vegetación dominante en C1 fue Hierba de lagarto (*Alternanthera philoxeroides*) y Llantén menor (*Plantago lanceolata*) y se halló una herbácea que atrae polinizadores: Verbena (*Verbena brasiliensis*) (Fig. 58). En C2 dominaron Olmo (*Ulmus pumila*) y Hierba de lagarto (*Alternanthera philoxeroides*). En C3 las especies dominantes pertenecientes al estrato subarborescente/herbáceo fueron Totorá (*Typha latifolia*) (Fig. 59). En C4 y C5 el estrato arbóreo dominante fue Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) (Fig. 60). En C6 dominaron Olmo (*Ulmus pumila*) y Caldén (*Neltuma caldenia*) y en C7 dominó Álamo negro (*Populus nigra*).

En cuanto a la fauna se registraron diversas especies, por ejemplo en C2 se observó un Caballo (*Equus ferus caballus*) (Fig. 61). Se observaron huellas de Tero común (*Vanellus chilensis*) (Fig. 62) en C5. Paloma manchada (*Patagioenas maculosa*) se halló como ave dominante de C7 y Pato maicero (*Anas geórgica*) como co-dominante. También se observó una Lechucita vizcachera (*Athene cunicularia*) (Fig. 63) y restos de bosta en el área.

Figura 58. *Verbena* (*Verbena brasiliensis*) en el cuenco pluvial C1 “Cuenco Chico” en el barrio Malvinas Argentinas de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.



Nota. Imagen propia capturada durante otoño del año 2022.

Figura 59. *Totora* (*Typha latifolia*) en el cuenco pluvial C3 “Cuenco Fonavi 42” en el barrio Fonavi 42 de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.



Notas. Imagen propia, capturada en otoño del año 2022.

Figura 60. Cortina forestal de Eucalipto (*Eucalipto camaldulensis*) en el cuenco pluvial C4 “Cuenco del Penal” en la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.



Notas. Imagen propia, capturada en otoño del año 2022.

Figura 61. Caballo (*Equus ferus caballus*) en el cuenco pluvial C2 “Cuenco Grande” en el barrio Villa Germinal de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.



Nota. Imagen propia capturada durante otoño del año 2022.

Figura 62. *Huellas de Tero común (Vanellus chilensis) en el cuenco pluvial C5 “Cuenco Ruta 5” en otoño del año 2022, en la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.*



Notas. Imagen propia capturada durante relevamiento de especies en C5: “Cuenco Ruta 5”.

Figura 63. *Lechucita vizcachera (Athene cunicularia) en el cuenco pluvial C7 “Cuenco Procrear” en otoño del año 2022, en la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.*



Notas. Imagen propia capturada en una jornada de campo en otoño del año 2022.

Invierno

Respecto a la humedad se observó que los cuencos C1, C4, C5, C6, C7 no poseían agua, pero C2 y C3 sí. En C2 y C7 se observan tareas de mantenimiento.

Las especies dominantes halladas del estrato arbóreo se repiten al igual que en las otras estaciones. Se observa disminución de las especies vegetales herbáceas y la fauna (ver Tablas 23-26 del Anexo III).

Servicio de provisión

Son aquellos servicios conocidos como bienes de consumo, y hacen referencia aquellos bienes o productos tangibles que se pueden obtener de los ecosistemas que produzcan beneficios para las personas. Se incluye alimento, agua, materias primas como leña, madera, etc.

Los cuencos proveen alimento y agua para ganado. Esto se pudo observar de forma directa durante las observaciones realizadas. A continuación, se puede ver un listado de las especies halladas que tienen valor forrajero (ver Tabla 3). C3, denominado Cuenco Fonavi 42, fue el cuenco donde se observó que había mayor potencial, porque es el de mayor tamaño y tiene la mayor diversidad de las especies forrajeras mencionadas. No obstante, por testimonios de informantes clave entre ellos/as (I.2) se registró que en C2 también se encuentran servicios de provisión vinculados a la alimentación de equinos y en C1 y C6 se constató la presencia de caballos alimentándose de forma directa.

Tabla 3. Especies con valor forrajero presentes en los cuencos de recepción de pluviales/humedales artificiales.

Forrajeras			
Nombre vulgar	Nombre científico	Estrato	Ciclo de vida
Cebadilla criolla	<i>Bromus catharticus</i>	Herbáceo	perenne
Cepillo de botellas	<i>Setaria parviflora</i>	Herbáceo	perenne
Falso diente de león	<i>Sonchus oleraceus</i>	Herbáceo	anual
Festuca	<i>Festuca arundinacea</i>	Herbáceo	perenne
Flechilla	<i>Aristida adsencionis</i>	Herbáceo	anual
Flechilla negra	<i>Piptochaetium napostaense</i>	Herbáceo	perenne
Flor amarilla	<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	Herbáceo	perenne
Juncia olorosa	<i>Cyperus eragrostis</i>	Herbáceo	perenne
Lengua de vaca	<i>Rumex crispus</i>	Herbáceo	perenne
Lentejilla	<i>Lepidium virginicum</i>	Herbáceo	anual
Paja brava	<i>Jarava ichu</i>	Herbáceo	perenne
Pasto llorón	<i>Eragrostis curvula</i>	Herbáceo	perenne

Penacho blanco	<i>Bothriochloa springfieldii</i>	Herbáceo	perenne
Quinoa	<i>Chenopodium álbum</i>	Herbáceo	anual
Raigrás italiano	<i>Lolium multiflorum</i>	Herbáceo	anual
Sorgo	<i>Sorgum halepense</i>	Herbáceo	perenne
Stipa	<i>Nassella tenuissima</i>	Herbáceo	perenne
Trébol de olor amarillo	<i>Melilotus indicus</i>	Herbáceo	anual
Trébol de olor blanco	<i>Melilotus albus</i>	Herbáceo	anual
Unquillo	<i>Poa ligularis</i>	Herbáceo	perenne
Vicia	<i>Vicia villosa</i>	Herbáceo	anual

Servicios culturales

En esta categoría se incluyen beneficios intangibles para las personas como son el disfrute estético, belleza escénica y espiritual, recreación. Se considera cualquier parte del cuenco/humedal artificial que genera un impacto positivo sobre las personas.

Por medio de observaciones directas, se puede afirmar que C3 Cuenco del Fonavi 42 es utilizado como espacio para la recreación. Se observó la presencia de personas haciendo caminatas, avistando aves, tomando mates y juegos deportivos grupales. Respecto a la información surgida de entrevistas, los cuencos C6 y C7 se utilizan como espacios recreativos y hay cierto nivel de disfrute en ver aves de diferentes tipos y sus cantos.

Dis- servicios ecosistémicos

Según palabras de Trujillo Velásquez (2019) así como existen aspectos positivos producidos por los ecosistemas también existen aspectos negativos, que son llamados dis-servicios. Esta idea sugiere que el ambiente puede ser fuente de aspectos positivos y negativos.

Uno de los d-SE asociados a la existencia de los cuencos/humedales artificiales son las inundaciones. De todos los cuencos relevados, C1, C2, C4, C5, C6 y C7 se vieron involucrados en desbordes de agua e inundaciones. Los episodios que afectaron a C4, C5 y C7 involucraron eventos extraordinarios en una ocasión, al menos del periodo de tiempo relevado (2001-2019) y de acuerdo a las entrevistas se expuso que C1 y C6 sufrían

inundaciones de forma periódica. Por ejemplo en la Figura 77 se observa la esquina donde se encuentra C 1 totalmente desbordado, en la vereda de enfrente una persona con dos menores que no pueden acceder a uno de los clubes del barrio. Otro episodio de desborde se puede ver en la Figura 78 donde se observa la calle Padre Farinatti inundada al tránsito y el desborde de C1 afectando a vecinos/as lindantes.

Figura 64. *Inundación en el Barrio Malvinas Argentinas.*

Otra vez vecinos inundados en el barrio Malvinas de Santa Rosa

© 26 ENERO 2023



Nota. Recorte periodístico ⁴obtenido de El diario de La Pampa en 2023.

Figura 65. *Otra inundación en el Barrio Malvinas Argentinas.*

INUNDACIÓN: VECINAS DEL MALVINAS ARGENTINAS Y OTROS BARRIOS DENUNCIARÁN AL MUNICIPIO Y A DI NÁPOLI

11 enero, 2021

Compartir esta noticia:



Nota. Recorte periodístico de otra inundación en 2021⁵.

⁴ Tomado de <https://www.eldiariodelapampa.com.ar/la-pampa/11739/otra-vez-vecinos-inundados-en-el-barrio-malvinas-de-santa-rosa>

⁵ Tomado de Plan B Noticias: <https://www.planbnoticias.com.ar/index.php/2021/01/11/inundacion-vecinas-del-malvinas-argentinas-y-otros-barrios-denunciaran-al-municipio-y-a-di-napoli/>

Figura 66. Recorte periodístico del Barrio Malvinas Argentinas.⁶

LLUEVE Y EN EL MALVINAS ARGENTINAS TEMEN POR OTRA INUNDACIÓN

10 abril, 2021

Compartir esta noticia:



Se identificaron otros d-SE relacionados a las inundaciones que son los olores desagradables y posible contaminación del agua freática, como consecuencia de la surgencia de las napas. De las entrevistas realizadas en vinculación con C1 del Barrio Malvinas Argentinas y C6 del Barrio Escondido se pudo determinar que en ambos cuencos/humedales artificiales, surgieron diversas enfermedades a partir de las inundaciones, ya sea cardiovasculares, pulmonares y erupciones en la piel. Según I.1 que vive en Barrio Malvinas Argentinas:

“Hay gente que se ha enfermado, una vecina tuvo un ACV a causa del stress causado porque se le inundó toda la casa. Si vos lo vieras desde arriba de mi casa cuando se inundó, aquí llegaron a andar las lanchas así que fijate la profundidad que tenía”
(I.1)

Según I.11, del Barrio Escondido:

“Yo veo que como que no hay consciencia en el barrio sobre el peligro, porque los chicos ya tienen el cuenco naturalizado para ir a jugar. Pero pocos tomaron consciencia de que el agua del pozo está contaminada, que les ha sacado erupciones en la piel y les genera problemas bronquiales. No sabemos si el agua de las napas también está contaminada con las cloacas y hay vecinos que toman de ahí” (I.11)

⁶ Tomado de: <https://www.planbnoticias.com.ar/index.php/2021/04/10/llueve-y-en-el-malvinas-argentinas-temen-por-otra-inundacion/>

En la Fig. 80 se puede observar la presencia de ratas en C1, lo cual es alarmante debido a que hay las personas se encuentran vulnerables a enfermedades, que podrían potenciarse si proliferan estas especies patógenas, como los roedores, mosquitos, entre otros.

Figura 67. *Ratas y calles anegadas tras la inundación en el Barrio Malvinas Argentinas.*⁷

RATAS Y CALLES ANEGADAS TRAS LA INUNDACIÓN EN
EL MALVINAS ARGENTINAS DE SANTA ROSA

29 enero, 2023

Compartir esta noticia:



Otro dis-servicio está relacionado a que se convirtió en un depósito de residuos urbanos. En el C3 del barrio Fonavi 42 se han encontrado residuos domésticos, de poda, escombros, restos de animales. En el resto de los cuencos también se observaron residuos pero llegan con la escorrentía del agua.

⁷ Tomado de: <https://www.planbnoticias.com.ar/index.php/2023/01/29/ratas-y-calles-anegadas-tras-la-inundacion-en-el-malvinas-argentinas-de-santa-rosa/>

5 MATRIZ F.O.D.A

Figura 68. *La tesista y su directora durante un relevamiento de datos en el cuenco pluvial C3 “Cuenco Fonavi 42” en la ciudad de Santa Rosa, La Pampa.*



La realización de nuevos barrios asociado a un estudio de impacto ambiental (EIA) es una herramienta para la gestión urbana en cuencos pluviales/humedales artificiales como C7 “Cuenco Procrear”. Esta herramienta presenta un potencial en el presente para el crecimiento urbano y el bienestar de la sociedad. La ausencia de planificación entre otros factores conduce a la degradación de la calidad de vida y empobrecimiento económico en barrios de la ciudad de Santa Rosa. Implementar herramientas para el bienestar depende de la articulación de los siguientes factores: *“financiamiento, recurso humano, decisión y estructuración política y seguimiento o monitoreo de los resultados”* (Longstaff, 2020, p. 75) y decisiones políticas, que conducen a situaciones adecuadas/inadecuadas.

La situación presentada contrastante fue observada en los cuencos pluviales. En aquellos donde no hubo planificación (C1: “Cuenco Chico”) las amenazas y preocupaciones son extremas y constantes por la presencia de problemáticas ambientales urbanas, que afectan el estado de salud, vivienda y ambiente circundante. El cuenco realizado luego de planificación (“C7: Cuenco del Procrear”) posee bajo riesgo a problemáticas y presenta ciertos elementos naturales que se podrían potenciar en pos de un mayor bienestar. Algunos cuencos (C2: “Cuenco Grande”, C3: “Cuenco Fonavi 42”, C4: “Cuenco del Penal”, C5: “Cuenco de la Ruta 5”, C6: “Cuenco barrio Escondido”) han colapsado ante eventos extraordinarios de precipitación, y si bien posee ausencia de planificación, presentan otras características como menor superficie de escurrimiento, mayor tamaño (superficie/profundidad) y ubicación espacial alejada de la sociedad constituyendo un nivel de riesgo intermedio.

A partir de la considerar aspectos débiles o amenazantes y potencialidades sobre la situación actual en los cuencos pluviales/humedales artificiales se realizó una Matriz F.O.D.A.

Tabla 4. Matriz FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) halladas para los cuencos pluviales

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> - Hay cooperación entre vecinos ante eventos extremos en C6 “Cuenco barrio Escondido” (p. ej colaboración cuando observan que los drenajes están tapados) - Observación de aves en primavera en todos los cuencos pluviales observados 	<ul style="list-style-type: none"> - De instalación de un centro de interpretación ambiental y educación ambiental, reconocimiento de Diversidad Biológica local en los cuencos C3 “Cuenco Fonavi 42” y C7 “Cuenco Procrear”

<ul style="list-style-type: none"> - Nuevos acuerdos sobre ordenamiento territorial como lo propuesto en el Plan de Ordenamiento Territorial establecido para la ciudad de Santa Rosa, La Pampa (2018) - Existencia de parches naturales con fisonomía de pastizal natural dentro de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa. Ejemplo C3 “Cuenco Fonavi 42” y C6 “Cuenco barrio Escondido” donde se observó la presencia de pastizales naturales y ejemplares de árboles nativos como Caldén (<i>Neltuma caldenia</i>) 	<p>debido a su riqueza de diversidad</p> <ul style="list-style-type: none"> - Turismo, disfrute y recreación en C3 “Cuenco Fonavi 42” y C7 “Cuenco Procrear” debido al espacio verde lindero apto para recreación y realizar observación de especies de aves. - Mejorar la calidad de vida de los/las vecinas de todos los cuencos a través de la implementación de medidas que disminuyan la vulnerabilidad social ante inundaciones y propagación de enfermedades, y promoviendo acciones en C3 y C7 que generen bienestar humano asociadas al disfrute de la biodiversidad. - Conservar parches de ambientes naturales a nivel urbano como corredores biológicos para aves asociadas al ecosistema del bosque de Caldén y de humedales.
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> - C1 “Cuenco Chico”, C2 “Cuenco Grande” presentan tamaño reducido y urbanización en las caras linderas 	<ul style="list-style-type: none"> - Vandalismo de los alambrados en C1 “Cuenco Chico”, C2 “Cuenco

<p>generando alto riesgo de inundaciones y vulnerabilidad social.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ocurrencia de inundaciones frecuentemente como en C1 “Cuenco Chico” ubicado en el barrio Malvinas Argentinas - Falta de planificación y falta de diseño de obras con proyección a futuro como en C1 “Cuenco Chico” donde no se consideró el crecimiento urbano de la ciudad de Santa Rosa. - Impacto negativo en la calidad de vida en los y las vecinas próximos a los cuencos C1 y C6 debido a las inundaciones vivenciadas. - Frente a inundaciones, mayor cantidad de roedores en áreas cercanas a los cuencos. - Disminución del valor económico de las propiedades/casas/edificios/terrenos ubicados en barrios donde existen cuencos pluviales por ingreso de humedad y vulnerabilidad 	<p>Grande”, C6 “Cuenco Barrio Escondido.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aparición de enfermedades vinculadas a la degradación de las viviendas, por ejemplo problemas respiratorios vinculados a la humedad y sarpullidos en la piel por contacto con agua contaminada. - Derrumbes y accidentes en C4, C7 donde se observa el avance de erosión hídrica hacia la Ruta Nac. N°5 y circunvalación respectivamente en espacios de uso común a la sociedad como caminos. - Creación de micro-basurales en C3 “Cuenco Fonavi 42” por la acumulación de residuos de poda y residuos domésticos. - De forma general, ausencia de desagües pluviales por permanencia de los cuencos pluviales
---	--

6 CONCLUSIONES

Figura 69. *Visión de C6 “Cuenco del barrio Escondido” en verano de 2021-2022*



Notas. Imagen propia. Tomada al atardecer del relevamiento de verano 2021-2022.

De lo observado se pudieron determinar en los cuencos/humedales artificiales diversos servicios. Por ejemplo como SE de soporte de diversidad, se hallaron especies arbóreas, arbustivas y herbáceas y avifauna diversa, algunas nativas, otras exóticas. Sin embargo, dominaron allí especies generalistas, es decir que se adaptan a cualquier ambiente y especies domésticas, en su mayoría ganado equinos y vacunos.

Se encontraron, además, especies hidrófitas en los cuencos, características de humedales. La existencia de estas especies está limitada por la presencia de agua. Debido a eventos de sequía y el desagote per se de los cuencos, en algunas estaciones los mismos no presentan agua.

Los SE de provisión de agua y alimento para ganado son a escala de subsistencia. Se registraron aprovechamientos por parte de algunos vecinos en todos los cuencos pluviales/humedales artificiales. Cabe remarcar que, debido a las dimensiones encontradas en cada cuenco, la provisión de alimento para ganado es a escala de subsistencia.

En todos los cuencos el SE de regulación es parcial, porque se expande y contraen las superficies ante eventos de precipitación. Sin embargo, C3 “Cuenco del Fonavi 42” y C7 “Cuenco del barrio Procrear” proveen SE de control de inundaciones, a diferencia, en los otros cuencos no hay provisión de este SE. En C3 “Cuenco del Fonavi 42”, C6 “Cuenco del barrio Escondido” y C7 “Cuenco del Procrear” hay provisión de SE culturales, aunque considero que C6 “Cuenco del barrio Escondido” no debería ser utilizado para actividades recreativas debido a la cercanía del agua y la profundidad. Los SE hallados, recientemente mencionados, fueron relevados a una escala local, de parcela. Esto significa que los beneficios derivados de estos SE, generan impactos positivos en el cuenco y su barrio. En caso de esperar aspectos positivos a nivel ciudad, la presencia de estos SE debería hacerse extensiva a otras zonas. Por ejemplo, los SE culturales se podrían pensar incluyendo a la escala ciudad, porque la belleza y tranquilidad hallada en algunos cuencos/humedales artificiales es un atractivo que pueden utilizar todas las personas, tal como resulta el cuenco pluvial/humedal artificial C3 “Cuenco Fonavi 42” por las actividades que presenta, entre las que se destacan la pesca, el esparcimiento y el avistaje de aves.

El SE de control de inundaciones, no es un punto positivo en el análisis realizado. Más bien a las inundaciones pluviales o anegamientos se las debe entender como el principal dis-servicio del cuenco/humedal artificial, porque se observó que no hay capacidad de evitar

inundaciones, debido a que se colapsan las redes de desagüe. En el marco de autores como di Pace et al. (1992), nos lleva también a denominar a las inundaciones como una problemática ambiental urbana por ser, una fuente de generación de impactos negativos para la calidad de vida de las personas.

Suelen ocurrir cuando hay tormentas de gran desarrollo convectivo con precipitaciones intensas. Durante la presente investigación se relevaron aquellos factores que aumentan el riesgo de inundaciones, si se combinan entre sí pudiendo observar los siguientes puntos críticos:

- Falta de limpieza de desagües y alcantarillas: de forma natural el agua escurre hacia los cuencos arrastrando desde las calles todos los sedimentos y elementos, una vez allí, los mismos tienden a acumularse cerca de la bomba cuando hay succión para extraer el agua y actúan como barrera al movimiento del agua.
- Las bombas demoran en empezar a bombear agua: el hecho que las bombas comiencen a funcionar luego que se alcance un nivel mínimo de agua le resta capacidad de almacenamiento al cuenco, y estimula que haya mayor humedad antecedente lo cual implica menor posibilidad de absorción del agua.
- Los cuencos/humedales artificiales no deben seguir ubicándose frente a viviendas o en zonas residenciales, procurando su erradicación o impermeabilización de bordes, para evitar deslizamientos de suelos y filtraciones que desestabilicen construcciones aledañas.
- La extensión (superficie) y profundidad del cuenco/humedal artificial en cuestión guardan relación con el volumen de agua que puede almacenar, permitiéndole mejorar la capacidad de acumulación ante un evento extraordinario.
- La superficie de aporte: en aquellos casos donde grandes superficies escurren hacia un punto de almacenamiento o cuenco/humedal artificial, grandes volúmenes de agua deberán ser almacenados o retenidos de forma temporaria. Un ejemplo es el cuenco C4 “Cuenco del Penal”, que actúa de receptor de numerosos barrios entre los que se encuentran Villa Navarro Sarmiento, Villa Amalia y Villa Martita, de la Ruta Nacional N° 5.

Respecto al vínculo entre el vecindario y cada uno de los cuencos pluviales/ humedales artificiales, no se observó una percepción negativa por su existencia, en tanto en los barrios con mayor riesgo histórico, Barrio Malvinas Argentinas y Barrio Escondido se prefiere la erradicación de los mismos, ya que han perdido bienes materiales, valor de las

viviendas/terrenos y calidad de vida desde su instalación. También se registró cierta preocupación por el avance continuo del cuenco hacia sendas de circulación/caminos/rutas como ocurre en los cuencos C4 “Cuenco del Penal” y C5 “Cuenco de la Ruta Nacional n° 5” ubicados frente al barrio Villa Martita y C7 contiguo a barrio Procrear. Sin embargo, es general el cuidado y el respeto de esos espacios, no se registraron residuos sólidos urbanos en ninguno sólo en C3 “Cuenco Fonavi 42” donde se observaron escombros y residuos dispersos en la zona y las canteras aledañas.

7 RECOMENDACIONES

Figura 70. *Visión de C3 “Cuenco del Fonavi 42” en otoño de 2022*



Notas. Imagen propia.

Los ambientes urbanos funcionan como fuente de SE y de d-SE. La realización de este estudio sirvió como base para tener identificados aquellos que están presentes en los cuencos pluviales /húmedales artificiales investigados. Sin embargo, se pueden utilizar estrategias y técnicas para aumentar aquellos elementos que deseamos y disminuir los que no. A lo largo del análisis se pudo observar cuáles SE podrían potenciarse, allí se mencionaron los SE culturales –recreativos, paisajísticos, educativos- y de provisión.

7.1 Recomendaciones para el manejo de C3 ubicado en barrio Fonavi 42.

En C3, el cuenco ubicado en el barrio Fonavi 42, se aconseja el reconocimiento-nombramiento de *Humedal Artificial Urbano* al cuenco C3, donde se recomienda para potenciarlo:

- la designación de un patrullero ambiental
- la incorporación de luces, cestos de residuos,
- señalización y espacios de mesas y sillas –tipo camping- para la recreación y
- puntos panorámicos para realizar avistaje de aves.

Se identificaron en él, al menos un servicio de cada categoría propuesta. Si bien no es de origen natural, se autorregula sin intervenciones y tiene la capacidad de controlar erosión y evitar inundaciones.

Las razones para recomendar su uso y potenciación de sus funciones son:

- Que existe servicio de regulación natural;
- La vegetación contribuye con la regulación del agua;
- Que es una amplia superficie de tierra la disponible para su expansión;
- El riesgo de inundación es muy bajo.
- Que existe soporte de biodiversidad de fauna y flora
- Se identificaron ejemplares de hábitos específicos de estos ambientes;
- Que es utilizado para la recreación y;
- Tiene potencial para jornadas de educación ambiental y turismo;
- Provee alimento y agua al ganado

No obstante, allí se han observado retroexcavadoras trabajando y cargando arena para utilizarlo en el sector de construcción. Se aconseja limitar ese tipo de actividades de extracción o, que tengan como fin el uso extractivo del espacio por riesgo a la modificación y pérdida de los servicios aquí presentados.

7.2 Recomendaciones para potenciar SE

Realizar actividades comunitarias de identificación y reconocimiento de especies halladas en ambientes urbanos. De esta forma se potencian los SE culturales, del tipo educativos o recreacionales. Como actividad complementaria podía ser la implantación de especies estratégicas para potenciar SE de soporte como las que atraen polinizadores. Por otro lado, la implantación de cortinas forestales podría potenciar SE de regulación. Por ejemplo: ayudaría a regular olores, gases, partículas, retener agua y detener el viento. También se aconseja disminuir actividades extractivas de sedimentos, que puedan modificar la estructura o funciones de los cuencos.

7.3 Recomendaciones para disminuir d-SE.

Para mejorar la calidad de vida de la población, se sugiere de forma general la erradicación del C1 “Cuenco del barrio Malvinas Argentinas” y la consiguiente realización de sistemas de drenajes pluviales y cloacas. La construcción de la red de drenaje pluvial y cloacas se expuso como pasos a seguir en el Plan Estratégico para el desarrollo de Santa Rosa, 2017 (Ferro Moreno, et al. 2018). Esto se promueve en todos los barrios, para poder evitar la construcción de nuevos cuencos y no generar problemáticas ambientales urbanas como ocurre en C1 “Cuenco del barrio Malvinas Argentinas”, con las inundaciones y con la contaminación del agua del cuenco con materia fecal de los pozos ciegos.

Además, se expresan algunas recomendaciones, en los ítems expresados a continuación:

- Las tareas de mantenimiento periódicas son indispensables, ya que gracias a ellas se mejora la salida del agua desde el cuenco. Al hablar de tareas de mantenimiento se hace referencia a la limpieza de alcantarillas, rejillas y desagües, donde es importante la correcta disposición de residuos de poda y de los residuos sólidos urbanos para que éstos no queden obstruyendo los canales de desagüe del agua.
- Sería un aspecto positivo tener un seguimiento de la limpieza y mantenimiento de vegetación. También sería beneficioso la realización de campañas de educación a los vecinos y vecinas para obtener su colaboración en la limpieza, evitando el arrojado de residuos.
- Se lograría una mayor eficiencia en el control de inundaciones si la humedad antecedente en los cuencos/humedales artificiales tendiera a cero, o si existiera un caudal de salida mayor al actual.

- Otra posibilidad es la impermeabilización parcial/total de los cuencos para evitar desplazamientos de suelo/casas aledañas/calles y rutas aledañas.
- Sería importante lograr mayor extensión o profundidad en aquellos cuencos que más riesgo perciben, como meta para lograr una mayor capacidad de acumular agua

Prever que la disminución de la capacidad de absorción del suelo por impermeabilización, aumenta la escorrentía incrementando el volumen de agua al cuenco. Es por eso, que se quiere remarcar la importancia de la planificación en la gestión de obras y poder visualizar la inclusión de potenciales servicios y dis-servicios en la planificación urbana, tendiendo al mejoramiento de las ciudades conforme van surgiendo nuevas necesidades.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Administración Provincial del Agua (APA). *Lluvias desde 1921 hasta el año 2022*. (s.f). Recuperado el 02 de septiembre de 2022 de: http://apa.lapampa.gob.ar/imagenes/Archivos/servicios/meteorologia/datos_de_lluvia/santa_rosa.pdf

Constitución de la Provincia de La Pampa [Const.]. 1994. *Art. 18*. Recuperado de: CONSTITUCION DE LA PRO [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/constitucion_de_la_provincia_de_la_pampa.pdf#:~:text=DECLARACIONES%20DERECHOS%20DEBERES%20Y%20GARANTIAS%20Art%C3%ADculo%201%C2%B0.-%20La,deberes%20y%20garant%C3%ADas%20consignados%20en%20la%20Constituci%C3%B3n%20Nacional.VINCIA DE LA PAMPA \(argentina.gob.ar\)](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/constitucion_de_la_provincia_de_la_pampa.pdf#:~:text=DECLARACIONES%20DERECHOS%20DEBERES%20Y%20GARANTIAS%20Art%C3%ADculo%201%C2%B0.-%20La,deberes%20y%20garant%C3%ADas%20consignados%20en%20la%20Constituci%C3%B3n%20Nacional.VINCIA DE LA PAMPA (argentina.gob.ar))

Costanza R., de Groot R., Braat L., Kubiszewski I., Fioramonti L., Sutton P., Farber S., Grasso M., (2017). *Twenty years of ecosystem services: how far have we come and how far do we still need to go?* *Ecosystem Services* 28, 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.008>.

Davidson N.C., Fluet-Chouinard E., Finlayson C.M., (2018). *Global extent and distribution of wetlands: trends and issues*. *Marine and Freshwater Research* 69, 620-627. doi.org/10.1071/MF17019.

Di Pace M., Federovisky S., Hardoy J., Mazzucchelli S., (1990). *Medio ambiente urbano en la Argentina*. Buenos Aires, Argentina. Centro Editor de América Latina.

Fariña Torres T., Rios A., Schiappacasse E., Mañez M., Beruhard J., et al. (2019). *Relevamiento de fauna para la puesta en valor de la Reserva Natural de usos múltiples Cerro del Cóndor, departamento Pocho, Córdoba, Argentina*. *Nótulas Faunísticas- Segunda Serie*. 265 (2019):1-10.

Feldman, I. (2017). *Recurrencia de sequías e inundaciones en llanuras argentinas*. *Revista de divulgación técnica agropecuaria, agroindustrial y ambiental*, 4(1), 56-66.

Fenoglio E., Argerich M., Di Pietro L., Castillo Marín. P. (2019) *Cambio climático en* Fenoglio E. (Ed.) *Inundaciones urbanas y cambio climático: recomendaciones para la gestión*. - 1a ed., <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manualinundaciones.pdf>

Ferro Moreno S., Gilberto S., Valerdi M., Gómez S., Zamponi C., D'atri A., Gutiérrez M., Piazza M. (2018). *Plan estratégico para el desarrollo, Santa Rosa, Provincia de La Pampa*. Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda. Presidencia de la Nación. Recuperado en septiembre de 2021 de: https://www.planestrategicosantarosa.com.ar/images/PLAN ESTRATEGICO_SR-VersionWEB.pdf

Gobierno de la nación Argentina. *Ley general del Ambiente* (2002). Recuperado en marzo de 2023 de: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-25675-79980/texto>

Gobierno de la provincia de La Pampa, (2019). *Ley ambiental provincial*. Recuperado en marzo de 2023 de: https://asesorialetradadegobierno.lapampa.gob.ar/images/stories/Ima_AsesoriaLetrada/Ley_No_3195.pdf

Gómez-Baggethun E., Martín-López B., Barton D., Braat L., Saarikoski H., Kelemen E. & Potschin M. (2014). *State-of-the-art report on integrated valuation of ecosystem services*. EU FP7 Open NESS Project Deliverable. 4, 1- 33. Recuperado en julio de 2021 de: https://www.researchgate.net/publication/268075082_State-of-the-art_report_on_integrated_valuation_of_ecosystem_services_State-of-the-art_report_on_integrated_valuation_of_ecosystem_services

González S., Torchia N., y Viand J., (2019). Definiciones y tipología en Fenoglio E. *Inundaciones urbanas y cambio climático: recomendaciones para la gestión*. - 1a ed., <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manualinundaciones.pdf>

Hernández M.E. (2010). *Suelos de humedales como sumideros de carbono y fuentes de metano*. Terra latinoamericana. 28 (2), 139-147.

Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. D.F., México. Ed. Mac Graw Hill. Sexta Edición.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), (2023). *Censo nacional de población, hogares y viviendas 2022: resultados provisionales*. 1a ed. Recuperado en marzo de 2023 de: https://www.censo.gob.ar/index.php/datos_provisionales

Longstaff B., (2020). *Educación ambiental en Santa Rosa, La Pampa. Una perspectiva agroecológica*. Universidad nacional de La Pampa.

Matteucci S., y Colma A. (1998). *El papel de la vegetación como indicadora del ambiente*. En Matteucci, S. Buzai, G. (Ed.), *Sistemas Ambientales Complejos: Herramientas de Análisis Espacial*. pp. 293–320. Ed. EUDEBA.

Miguel C., *Los humedales artificiales* (2013). Club iagua. Recuperado en septiembre de 2022 de: <https://www.iagua.es/blogs/carolina-miguel/los-humedales-artificiales-componentes-y-tipos>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación Argentina (s.f). *Convención sobre los Humedales*. Recuperado el 20 de julio de 2022 de: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/agua/humedales/convencion>

Ministerio de Seguridad de la Nación Argentina (s.f). *¿Qué son las lluvias intensas?* Organización Meteorológica Mundial. Recuperado en Septiembre de 2022 de: <https://www.argentina.gob.ar/sinagir/riesgos-frecuentes/lluvias-intensas#:~:text=Cuando%20hablamos%20de%20lluvias%20intensas,el%20transcurso%20de%20un%20hora>

Millennium Ecosystem Assessment ^a (2005). *Ecosystems and human well-being-Synthesis: A report of the Millennium Ecosystem Assessment*. Ed. Island. Recuperado en junio de 2022 de <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>

Millennium Ecosystem Assessment^b (2005). *Los ecosistemas y el bienestar humano: Humedales y agua. Informe de síntesis*. Ed. World Resources Institute, Washington, DC. Recuperado en junio de 2022 de: https://www.millenniumassessment.org/documents/MA_WetlandsandWater_Spanish.pdf

Montico, A., Zapperi, P.A., Zilio, M.I., Gil, V. (2019). *Identificación de servicios ecosistémicos urbanos en la ciudad de Bahía Blanca y su aplicación al análisis de la seguridad hídrica*. Revista Estudios Ambientales, 7(1), 56-78.

Pedrerros L., (2017) *Malezas y su manejo en arándano*. Villa Alegre: Boletín INIA - Instituto de Investigaciones Agropecuarias. no. 371. Recuperado el 16 de febrero de 2023 de <https://hdl.handle.net/20.500.14001/6681>

Policía de La Pampa. (s.f) *Registros pluviales para el departamento Capital*. Recuperado en septiembre de 2022 de: <https://policia.lapampa.gob.ar/contenidos/ver/lluvias>

Pombo, D., (2011). *Cambios territoriales en una ciudad intermedia Santa Rosa-La Pampa*. Recuperado en mayo de 2023 de:

https://ri.unlu.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/rediunlu/723/Pombo_Tesis%20Final_Daila.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ramsar (2010). *Uso racional de los humedales: Conceptos y enfoques para el uso racional de los humedales*. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales, 4ª edición, vol. 1. Secretaría de la Convención de Ramsar. Recuperado en junio de 2022 de: [hbk4-01sp.pdf](#) (ramsar.org)

Ramsar (2018). *Perspectiva Mundial sobre los Humedales. Estado de los humedales del mundo y de los servicios que prestan a las personas*. Recuperado en agosto de 2022 de: https://static1.squarespace.com/static/5b256c78e17ba335ea89fe1f/t/5ca370b471c10b9ae932db42/1554215118267/Ramsar+GWO_SPANISH_WEB+2019UPDATE.pdf

Ramsar (2022). *The list of wetlands of International Importance*. Recuperado en agosto de 2022 de: <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/sitelist.pdf>

Ramsar (s.f). *Humedales de Importancia Internacional (los sitios Ramsar)*. Recuperado en agosto de 2022 de: <https://www.ramsar.org/es/acerca-de/humedales-de-importancia-internacional-los-sitios-ramsar-0>

Rico Rodríguez M., Puerto Martín A., Gómez Gutiérrez J. M. (1978). *Dominancia en pastizales salmantinos. Una aproximación de las especies de mayor interés*. Anuario del Centro de Edafología y Biología Aplicada del CSIC- Vol V: 169-178. Recuperado en febrero de 2023 de: <https://digital.csic.es/handle/10261/36600>

Rivero M., (2018). *Matriz FODA herramienta para la estrategia*. Universidad La Salle, Cancún, 1-18. https://www.researchgate.net/publication/324991460_Matriz_FODA_herramienta_para_la_estrategia_Dra_Magda_Rivero_mayo_2018

Rusticucci M., (2019). Amenazas hidrometeorológicas ¿Qué pasa en Argentina? En E. Fenoglio. *Inundaciones urbanas y cambio climático: recomendaciones para la gestión*. - 1a ed. Recuperado en septiembre de 2022 de: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manualinundaciones.pdf>

Sanchez C., (2022). *Normas APA actualizadas 7ma edición*. Recuperado en octubre de 2022 de: <https://normas-apa.org>

Servicio Meteorológico Nacional (SMN), (2022). *Atlas Climático Argentino*. Recuperado en octubre de 2022, de <http://www.smn.gob.ar/clima/atlasclimatico>

Shackleton C.M., Ruwanza S., Sinasson Sanni G.K., Bennett S., De Lacy P., Modipa R., Mtati N., Sachikonye M., Thondhlana G., (2016). *Unpacking Pandora's Box: Understanding and Categorising Ecosystem Disservices for Environmental Management and Human Wellbeing*. *Ecosystems* 19 (4), 587–600. Recuperado en junio de 2021 de <https://doi.org/10.1007/s10021-015-9952-z>.

Soncini J., De Dios Herrero M., (2009) *Voces de Mujeres Rurales. Cuadernos del Instituto. Instituto interdisciplinario de Estudios de la Mujer*. 3/2009: 27-35.

Srur F., (2020). *Análisis de la respuesta hidrológica ante un Sistema de Drenaje Urbano Sostenible en la ciudad de Santa Rosa, La Pampa*. Universidad nacional de La Pampa.

Taylor S.J., Bogdan R., (1984). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Buenos Aires, Argentina. Editorial Paidós.

Von Dohren P., Haase D (2015). *Ecosystem disservices research: A review of the state of the art with a focus on cities*. *Ecological indicators* 52 (2015) 490-497. Recuperado en marzo de 2023 de <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.12.027>

Zhang W., Ricketts T., Kremen C., Carney K., Swinton S. (2007). *Ecosystems services and dis-services to agriculture*. *Ecol Econ* 64:253–60.

9 ANEXO I

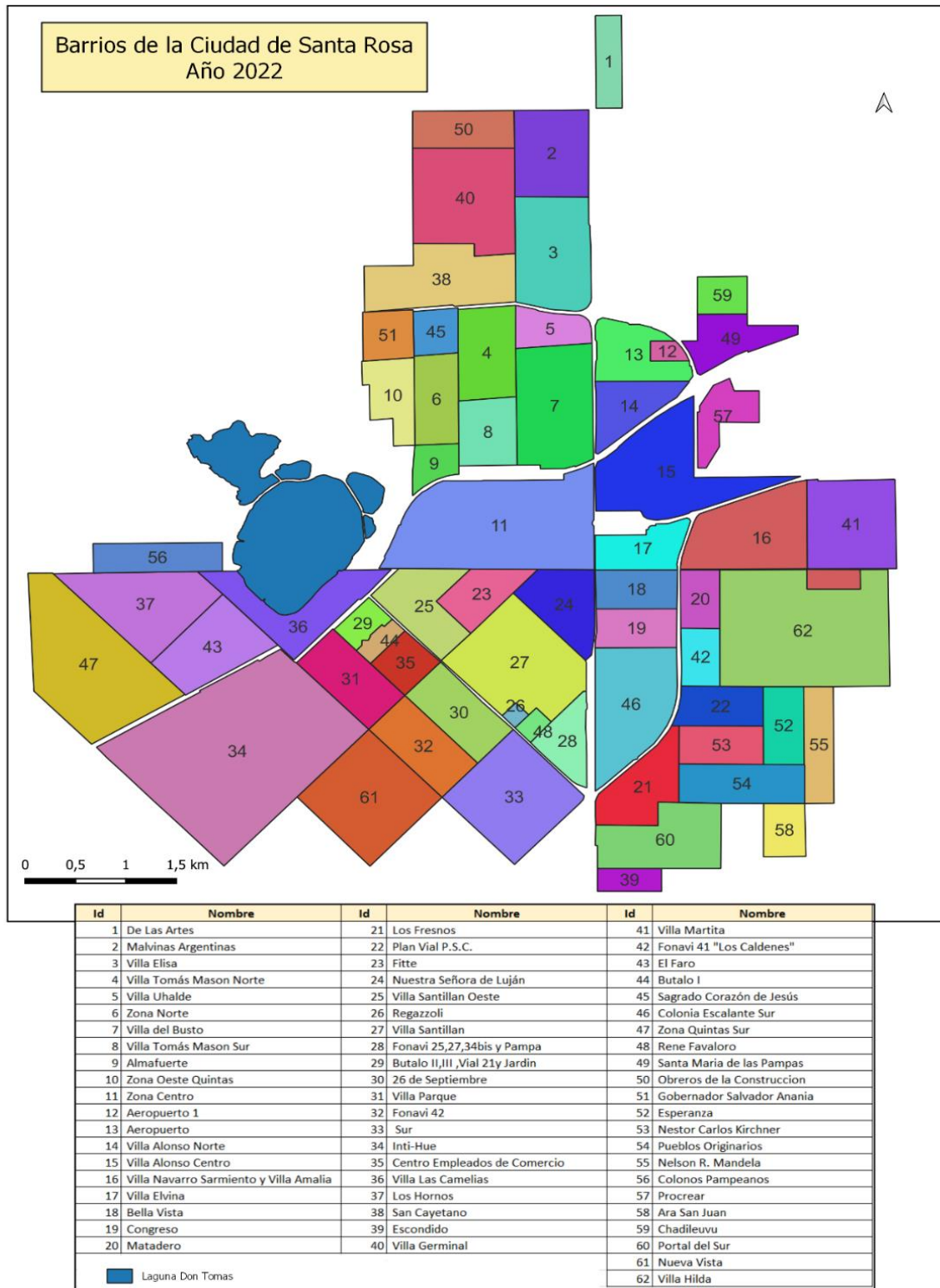
Tabla 1. Año hidrológico desde 1999 hasta 2020. Resaltado en verde se señalan los años húmedos y muy húmedos (total > 683,36), en celeste la fecha de las imágenes satelitales consideradas y con recuadro más grueso los meses donde hubo precipitaciones mayores a 60 mm (extremas).

Año hidrológico	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Total
1999-2000	15,4	2,3	51	67,6	160,8	179,2	102,6	131,9	143,1	53,3	97,9	16,7	1021,8
2000-2001	6,8	24,1	24,9	204,3	45,8	20,3	82,7	185	222,1	143,9	3,2	7,7	970,8
2001-2002	5,2	38,5	147,4	203	63,3	48,1	187,1	14,9	53,2	60,4	46	15,9	883
2002-2003	30,1	87,1	86,8	82,2	33,1	126,4	43,2	20,7	48,9	49,5	14,9	0,3	623,2
2003-2004	2	17	18,3	72,4	70,7	78	50,5	63,9	84,6	93,7	2,6	3	556,7
2004-2005	75,7	44,9	8,2	91,1	90,7	155,6	39,1	43	107,6	0	26,7	15,9	698,5
2005-2006	9,8	17	73,3	65,8	22	91,6	65,9	112,8	107,1	38,7	0	5	609
2006-2007	4,2	0	7,4	156	20	91,6	80,8	111,8	192,3	18,3	0,5	4,5	687,4
2007-2008	0,4	17,1	104,9	78,8	76,6	47,6	105,5	122,2	26,1	2	14,4	26,5	622,1
2008-2009	8,2	13,1	37,4	56,6	54,9	79,9	12	41	64,7	0,6	22,6	0	391
2009-2010	3,9	0	61,7	13,2	80,2	122,9	135	275	375	16,5	2	12	1097,4
2010-2011	2,5	0	128,5	63	29	26	157	42	71	117	34	10	680
2011-2012	29	16,5	6	75	124,5	29	94	113	72	58,1	1	0	618,1
2012-2013	0	99	19	186,5	120	83,5	42,5	14	128,3	57	5,5	0	755,3
2013-2014	3	0	65,6	72	90	50	76	158,6	84,2	123,5	42	0,5	765,4
2014-2015	59	39	48,5	212,5	50	24,5	76	83,5	23	77	48,5	0	741,5
2015-2016	0	6,5	55,5	77	52,25	107,5	181,5	180,5	18,5	114,5	61	30	884,75
2016-2017	26,5	0	34	244	79,4	15	102,8	72	325,5	164	69	57	1189,2
2017-2018	21	24	83	29	108	64	16	11	24	32	42	8	462
2018-2019	41	15	47	40	95	115	103	50	39	8	68,5	7	628,5
2019-2020	0	0	3	17	75	1	62	24	81,5	119	0,1	10	392,6
2020-2021	42	0	118	20	50,5	18	161	114,5	64,6	191,5	28,6	4,5	813,2

Notas. Fuente: ver metodología. Elaboración propia.

9 ANEXO II

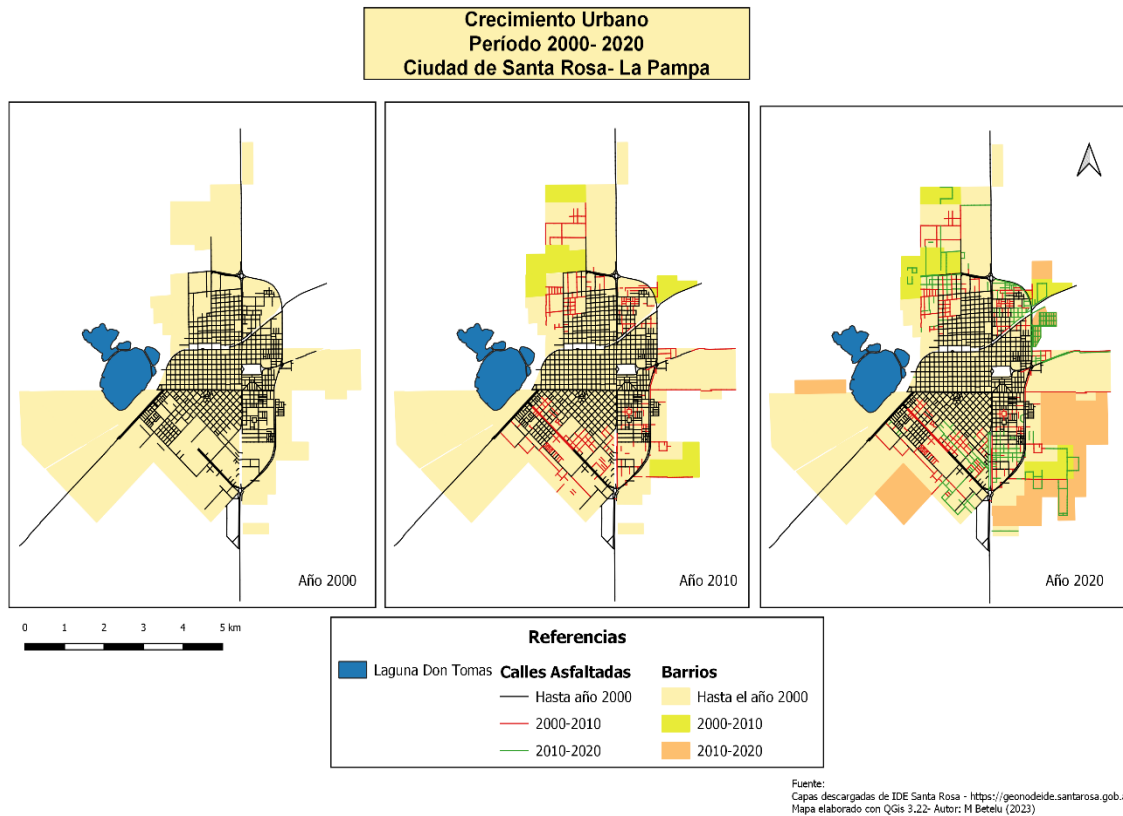
Figura 1. Disposición de los barrios de la ciudad de Santa Rosa (La Pampa). Año 2022.



Fuente:
 Capa descargada de IDE Santa Rosa- <https://geonodeide.santarosa.gov.ar/>
 Mapa elaborado con QGIS 3.22- Autor: M. Betelu (2023)

Nota. Realizado por Betelu (2023) mns como aporte especial para la realización de la presente tesina.

Figura 2. Crecimiento urbano en la ciudad de Santa Rosa (La Pampa). Para el periodo 2000-2020



Nota. Realizado por Betelu (2023) mns como aporte especial para la realización de la presente tesina.

10 ANEXO III

Tabla 1. Especies⁸ arbóreas encontradas en los cuencos durante la primavera del año 2021.

Nombre vulgar	Nombre científico	Estrato	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7
Acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Arbóreo							
Álamo de canada	<i>Populus deltoides</i>	Arbóreo							
Álamo negro	<i>Populus nigra</i>	Arbóreo							
Caldén	<i>Neltuma caldenia</i>	Arbóreo							
Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>	Arbóreo							
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Arbóreo							
Fresno	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	Arbóreo							
Liquidambar	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Arbóreo							
Olmo	<i>Ulmus pumila</i>	Arbóreo							
Seibo	<i>Erythrina crista-galli</i>	Arbóreo							

Tabla 2. Especies arbustivas/subarbustivas encontradas en los cuencos durante la primavera del año 2021

Nombre vulgar	Nombre científico	Estrato	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7
Onagraria	<i>Ludwigia grandiflora</i>	Subarbustivo/Herbáceo							
Rama negra	<i>Conyza bonariensis</i>	Arbustivo							
Yerba de lagarto	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	Subarbustivo							

⁸ Caracterización cualitativa: especies vegetales en color verde son dominantes en el cuenco, color naranja son co-dominantes y amarillo dominadas. Para la fauna-avifauna: el color rojo representa a especies dominantes, el color naranja a especies co-dominantes y el color amarillo a especies dominadas.

Tabla 3. Especies herbáceas distinguidas en anual y perenne encontradas en los cuencos durante la primavera del año 2021

Nombre vulgar	Nombre científico	Estrato	Anual/ perenne	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7
Abrepuños	<i>Centaurea solstitialis</i>	Herbáceo	anual							
Acederita	<i>Oxalis corniculata</i>	Herbáceo	perenne							
Achicoria	<i>Cichorium intybus</i>	Herbáceo	anual							
Ajenjo dulce/chino	<i>Artemisa annua</i>	Herbáceo	anual							
Alfalfa lupulina	<i>Medicago minima</i>	Herbáceo	anual							
Amaranto	<i>Amaranthus viridis</i>	Herbáceo	anual							
Apio cimarrón	<i>Cyclospermum leptophyllum</i>	Herbáceo	anual							
Arveja	<i>Vicia sativa</i>	Herbáceo	anual							
Avena	<i>Avena fatua</i>	Herbáceo	anual							
Avena barbada	<i>Avena barbata</i>	Herbáceo	anual							
Avena blanca	<i>Avena sativa</i>	Herbáceo	anual							
Barba	<i>Tragopogon dubius</i>	Herbáceo	anual/bianual							
Bella madre/escobilla morisca	<i>Scabiosa atropurpurea</i>	Herbáceo	bienal							
Bolsita de pastor	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Herbáceo	anual							
Botón de oro	<i>Gaillardia megapotamica</i>	Herbáceo	perenne							
Campanula árida	<i>Wahlenbergia linarioides</i>	Herbáceo	perenne							
Cardo	<i>Carduus nutans</i>	Herbáceo	bienal							
Cardo negro	<i>Cirsium vulgare</i>	Herbáceo	anual							
Cebadilla criolla	<i>Bromus cathartius</i>	Herbáceo	perenne							
Cepillo de botellas	<i>Setaria parviflora</i>	Herbáceo	anual							

Cicuta	<i>Conium maculatum</i>	Herbáceo	anual/bianual					Yellow			
Clavelito silvestre	<i>Petrorhagia dubia</i>	Herbáceo	anual				Yellow				
Clematide	<i>Clematis vitalba</i>	Herbáceo	perenne						Yellow	Orange	Yellow
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	Herbáceo	perenne		Yellow			Orange	Orange		Yellow
Esparrago	<i>Asparagus officinalis</i>	Herbáceo	perenne	Orange	Yellow						
Falso alcanfor	<i>Heterotheca subaxilaris</i>	Herbáceo	perenne	Orange	Yellow	Orange			Green		Green
Falso diente de leon	<i>Sonchus oleraceus</i>	Herbáceo	anual	Yellow	Yellow			Yellow	Yellow		Yellow
Festuca	<i>Festuca arundinacea</i>	Herbáceo	perenne						Yellow		
Flechilla	<i>Aristida adsencionis</i>	Herbáceo	anual				Orange			Yellow	Yellow
Flechilla negra	<i>Piptochaetium napostaense</i>	Herbáceo	perenne							Yellow	
Flor amarilla	<i>Diploaxis tenuifolia</i>	Herbáceo	perenne	Orange	Green	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
Flor morada	<i>Echium plantagineum</i>	Herbáceo	anual/bienal								Yellow
Girasol	<i>Helianthus annuus</i>	Herbáceo	anual				Yellow	Yellow	Yellow		Yellow
Girasol silvestre	<i>Helianthus petiolaris</i>	Herbáceo	anual						Yellow		
Gordolobos	<i>Verbascum thapsus</i>	Herbáceo	bienal				Yellow				
Gramon	<i>Cynodon dactylon</i>	Herbáceo	perenne					Orange	Orange		
Hierba de la virgen/fruta de la rana	<i>Phyla nodiflora</i>	Herbáceo	perenne	Yellow							
Hierba mora	<i>Solanum nigrum</i>	Herbáceo	anual								Yellow
Hinojo	<i>Foeniculum vulgare</i>	Herbáceo	perenne		Yellow					Yellow	Yellow
Hinojo de perro	<i>Austroeupeolium inulifolium</i>	Herbáceo	perenne	Yellow		Yellow				Yellow	
Juncia olorosa	<i>Cyperus eragrostis</i>	Herbáceo	perenne	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow			
Lechuga silvestre	<i>Lactuca serriola</i>	Herbáceo	bienal	Yellow	Orange						
Lengua de vaca	<i>Rumex crispus</i>	Herbáceo	perenne	Orange	Orange	Yellow	Orange	Green	Green	Orange	
Lentejilla	<i>Lepidium virginicum</i>	Herbáceo	anual	Yellow							
Llantén menor	<i>Plantago lanceolata</i>	Herbáceo	perenne	Orange	Orange	Orange				Orange	Orange

Nombre vulgar	Taxonomía	C 1		C 2		C 3		C 4		C 5		C 6		C 7	
		AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM
Chiflón	<i>Syrigma sibilatrix</i>														
Gallareta chica	<i>Fulica leucoptera</i>														
Garcita blanca	<i>Egretta thula</i>														
Gaviota capucha gris	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>														
Pato capuchino	<i>Anas versicolor</i>														
Pato colorado	<i>Anas cyanoptera</i>														
Pato gargantilla	<i>Anas bahamensis</i>														
Pato maicero	<i>Anas georgica</i>														
Pato zambullidor chico macho	<i>Oxyura vittata</i>														
Pato zambullidor chico hembra	<i>Oxyura vittata</i>														
Siriri Colorado	<i>Dendrocygna bicolor</i>														
Siriri Pampa	<i>Dendrocygna viduata</i>														

Tabla 5. Aves halladas en los pastizales de los cuencos durante la primavera del año 2021

Nombre vulgar	Taxonomía	C 1		C 2		C 3		C 4		C 5		C 6		C 7	
		AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM
Benteveo común	<i>Pitangus sulphuratus</i>														
Calandria grande	<i>Mimus saturninus</i>														
Carancho	<i>Caracara plancus</i>														
Chimango	<i>Milvago chimango</i>														
Chingolo	<i>Zonotrichia capensis</i>														
Churrinche	<i>Pyrocephalus rubinus</i>														
Cotorra	<i>Myiopsitta monachus</i>														

Nombre vulgar	Taxonomía	Cuenco 1		Cuenco 2		Cuenco 3		Cuenco 4		Cuenco 5		Cuenco 6		Cuenco 7	
		AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM
Abejas	<i>Apis mellifera</i>											x		x	
Chicharra	Cicadidae						x		x	x	x				
Escuerzos	Ceratophryidae						x		x	x	x				x
Grillos	Gryllidae		x		x		x		x		x		x	x	x
Hormigas	Formicidae	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Langosta	Acrididae		x								x				x
Mariposa	<i>Agaulis Vanillae insularis</i>			x										x	
Mariposa naranja	<i>Danaus plexippus</i>													x	
Mosquitos	<i>Culex pipiens</i>		x		x		x			x	x	x		x	x
Sapo Común	<i>Rhinella arenarum</i>	x	x				x			x					x

Tabla 8. Especies arbóreas encontradas en los cuencos durante el verano del año 2021/2022

Nombre vulgar	Taxonomía	Estrato	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7
Acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Arbóreo							
Álamo de canada	<i>Populus deltoides</i>	Arbóreo							
Álamo negro	<i>Populus nigra</i>	Arbóreo							
Arce	<i>Acer negundo</i>	Arbóreo							
Caldén	<i>Neltuma caldenia</i>	Arbóreo							
Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>	Arbóreo							
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Arbóreo							
Fresno	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	Arbóreo							
Liquidambar	<i>Liquidambar Styraciflua</i>	Arbóreo							
Olmo	<i>Ulmus pumila</i>	Arbóreo							
Paraíso	<i>Melia azedarach</i>	Arbóreo							
Siempreverde	<i>Myoporum laetum</i>	Arbóreo							

Tabla 9. Especies arbustivas/subarbustivas encontradas en los cuencos durante el verano del año 2021/2022

Nombre vulgar	Taxonomía	Estrato	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7
---------------	-----------	---------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Onagraria	<i>Ludwigia grandiflora</i>	Subarbustivo/Herbáceo								
Rama negra	<i>Conyza bonariensis</i>	Arbustivo								
Yerba de lagarto	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	Subarbustivo								
Yerba de la oveja	<i>Bacharis ulicina</i>	Subarbustivo								

Tabla 10. Especies herbáceas encontradas en los cuencos durante el verano del año 2021/2022

Nombre vulgar	Taxonomía	Estrato	Anual/perenne	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7
Abrepunños	<i>Centaurea solstitialis</i>	Herbáceo	anual							
Achicoria	<i>Cichorium intybus</i>	Herbáceo	anual							
Aguja española	<i>Bidens bipinnata</i>	Herbáceo	anual							
Ajenjo dulce/chino	<i>Artemisa annua</i>	Herbáceo	anual							
Cardo negro	<i>Cirsium vulgare</i>	Herbáceo	anual							
Clematide	<i>Clematis vitalba</i>	Herbáceo	perenne							
Cola de zorro	<i>Cortadeira selloana</i>	Herbáceo	perenne							
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	Herbáceo	perenne							
Escobilla morisca	<i>Scabiosa atropurpurea</i>	Herbáceo	bienal							
Falso alcanfor	<i>Heterotheca subaxilaris</i>	Herbáceo	perenne							
Festuca	<i>Festuca arundinacea</i>	Herbáceo	perenne							
Flor amarilla	<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	Herbáceo	perenne							
Girasol	<i>Helianthus annuus</i>	Herbáceo	anual							
Girasol silvestre	<i>Helianthus petiolaris</i>	Herbáceo	anual							
Gramon	<i>Cynodon dactylon</i>	Herbáceo	perenne							
Hierba mora	<i>Solanum nigra</i>	Herbáceo	anual							
Hinojo	<i>Foeniculum vulgare</i>	Herbáceo	perenne							
ipomea	<i>ipomea purpurea</i>	Herbáceo	anual							
Juncia olorosa	<i>Cyperus eragrostis</i>	Herbáceo	perenne							

Garcita blanca	<i>Egretta thula</i>			■		■									
Pato gargantilla	<i>Anas bahamensis</i>					■									■
Pato maicero	<i>Anas georgica</i>			■		■	■								
Siriri Pampa	<i>Dendrocygna viduata</i>						■								

Tabla 12. Aves halladas en los pastizales de los cuencos durante el verano de 2021/2022

Nombre vulgar	Taxonomía	C 1		C 2		C 3		C 4		C 5		C 6		C 7	
		AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM
Benteveo común	<i>Pitangus sulphuratus</i>	■		■		■	■	■	■			■			■
Calandria grande	<i>Mimus saturninus</i>											■			
Carancho	<i>Caracara plancus</i>							■	■						■
Carpintero Campestre	<i>Colaptes campestris</i>												■		
Carpintero Real	<i>Colaptes melanochloros</i>												■		
Chimango	<i>Milvago chimango</i>	■						■	■			■		■	
Chincherito chico	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>					■									
Chingolo	<i>Zonotrichia capensis</i>									■					
Cotorra	<i>Myiopsitta monachus</i>	■		■		■	■					■			
Gorrión	<i>Passer domesticus</i>			■								■			
Hornero	<i>Furnarius rufus</i>					■						■		■	
Lechucita vizcachera	<i>Athene cunicularia</i>														■
Paloma manchada	<i>Patagioenas maculosa</i>	■		■		■					■	■			■
Paloma picaruzo	<i>Patagioenas picaruzo</i>	■								■					
Picaflor común	<i>Chlorostilbon aureoventris</i>					■				■					
Pirinchos	<i>Guira guira</i>					■									
Tero común	<i>Vanellus chilensis</i>	■				■	■					■	■	■	
Torcacita común	<i>Columbina picui</i>					■									
Tordo renegrado hembra	<i>Molothrus bonariensis</i>					■									
Varillero de ala amarilla hembra	<i>Agelaius thilius</i>					■	■								
Varillero congo	<i>Agelaius ruficapillus</i>					■									

Tabla 13. Mamíferos hallados en los pastizales de los cuencos durante verano de 2021 y 2022

Nombre vulgar	Taxonomia	C 1		C 2		C 3		C 4		C 5		C 6		C 7	
		AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM
Caballos	<i>Equus ferus caballus</i>														
Perros	<i>Canis lupus familiaris</i>														

Tabla 14. Insectos y reptiles hallados en los pastizales de los cuencos durante verano de 2021 y 2022

Nombre vulgar	Taxonomia	Cuenco 1		Cuenco 2		Cuenco 3		Cuenco 4		Cuenco 5		Cuenco 6		Cuenco 7	
		AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM
Chicharra	Cicadidae														
Escuerzos	<i>ceratophrys ornata</i>												x		x
Grillos	Gryllidae						x		x		x		x		x
Hormigas	Formicidae									x	x			x	x
Hornero	<i>Furmarius rufus</i>									nido	nido				
Langosta	Acrididae			x						x					
Mantis	Mantidae		x												
Mariposa amarilla	Pieridos			x											
Mariposa	<i>Agaulis Vanillae insularis</i>	x		x											
Mosquitos	<i>Culex pipiens</i>					x	x			x	x	x			
Sapo Común	<i>Rhinella arenarum</i>								x						

Tabla 15. Especies arbóreas encontradas en los cuencos durante otoño de 2022

Nombre vulgar	Nombre científico	Estrato	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7
Acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Arboreo							
Alamo negro	<i>Populus nigra</i>	Arboreo							
Arce	<i>Acer negundo</i>	Arboreo							
Calden	<i>Neltuma caldenia</i>	Arboreo							
Cipres	<i>Cupressus sempervirens</i>	Arboreo							

Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Arboreo							
Fresno	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	Arboreo							
Higuera	<i>Ficus carica</i>	Arboreo							
Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Arboreo							
Liquidambar	<i>Liquidambar Styraciflua</i>	Arboreo							
Olmo de Siberia	<i>Ulmus pumila</i>	Arboreo							
Paraiso	<i>Melia azedarach</i>	Arboreo							

Tabla 16. Especies subarborescentes/herbáceas encontradas en los cuencos durante otoño de 2022

Nombre vulgar	Nombre científico	Estrato	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7
Onagraria	<i>Ludwigia grandiflora</i>	Subarborescente/Herbáceo							
Yerba de lagarto	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	Subarborescente/Herbáceo							
Yerba de la oveja	<i>Bacharis ulicina</i>	Subarborescente							

Tabla 17. Especies herbáceas encontradas en los cuencos durante otoño de 2022

Nombre vulgar	Nombre científico	Estrato	Anual/Perenne	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7
Abrepunhos	<i>Centaurea solstitialis</i>	Herbáceo	Anual							
Ajenjo dulce	<i>Artemisa annua</i>	Herbáceo	anual							
Alfalfa lupulina	<i>Medicago minima</i>	Herbáceo	anual							
Amaranto verde	<i>Amaranthus viridis</i>	Herbáceo	anual							
Ambrosia con hojas de ajeno	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Herbáceo	anual							
Boton de oro	<i>Gaillardia megapotamica</i>	Herbáceo	perenne							
Cardo negro	<i>Cirsium vulgare</i>	Herbáceo	anual							
Clematide	<i>Clematis vitalba</i>	Herbáceo	perenne							
Cola de zorro	<i>Cortadeira selloana</i>	Herbáceo	perenne							

Trébol de olor amarillo	<i>Melilotus indicus</i>	Herbaceo	anual												
Trebol de olor blanco	<i>Melilotus albus</i>	Herbaceo	anual												
Vara de oro	<i>Solidago canadensis</i>	Herbaceo	perenne												
Verbena	<i>Verbena brasiliensis</i>	Herbaceo	perenne												
Verbena	<i>Verbena rigida</i>	Herbaceo	perenne												
Veronica/Azuletes	<i>Veronica persica</i>	Herbaceo	anual												
Vicia	<i>Vicia pampicola</i>	Enredadera	anual												

Tabla 18. Aves acuáticas registradas en los cuencos durante otoño de 2022

Nombre vulgar	Taxonomía	C 1		C 2		C 3		C 4		C 5		C 6		C 7	
		AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM
Pato maicero	<i>Anas georgica</i>														

Tabla 19. Aves registradas en el pastizal de los cuencos durante otoño de 2022

Nombre vulgar	Taxonomía	C 1		C 2		C 3		C 4		C 5		C 6		C 7	
		AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM
Benteveo común	<i>Pitangus sulphuratus</i>														
Cotorra	<i>Myiopsitta monachus</i>														
Lechucita vizcachera	<i>Athene cunicularia</i>														
Paloma manchada	<i>Patagioenas maculosa</i>														

Tabla 20. Mamíferos registrados en el pastizal de los cuencos durante otoño de 2022

Nombre vulgar	Taxonomía	C 1		C 2		C 3		C 4		C 5		C 6		C 7	
		AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM
Caballo	<i>Equus ferus caballus</i>														

Tabla 21. Ejemplares registrados de insectos y aves (nidos y sonidos) en el pastizal de los cuencos durante otoño de 2022

Nombre vulgar	Taxonomía	Cuenco 1		Cuenco 2		Cuenco 3		Cuenco 4		Cuenco 5		Cuenco 6		Cuenco 7	
		AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM
Grillos	<i>Gryllidae</i>		x		x						x		x		

Hornero	<i>Furmarius rufus</i>									x	x			
Tero comun	<i>Vanellus chilensis</i>				sonido					x				
Mariposa naranja	<i>Danaus plexippus</i>		x										x	

Tabla 22. Otros elementos registrados, durante otoño de 2022

Nombre vulgar	Cuenco 1	Cuenco 2	Cuenco 3	Cuenco 4	Cuenco 5	Cuenco 6	Cuenco 7
Escombros			x				
Bosta	x	x	x			x	x
Residuos	x			x		x	

Tabla 23. Especies arbóreas halladas en los cuencos durante invierno de 2022.

Nombre vulgar	Nombre científico	Estrato	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7
Acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Arboreo							
Alamo negro	<i>Populus nigra</i>	Arboreo							
Calden	<i>Neltuma caldenia</i>	Arboreo							
Cipres	<i>Cupressus sempervirens</i>	Arboreo							
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Arboreo							
Fresno rojo	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	Arboreo							
Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Arboreo							
Olmo de Siberia	<i>Ulmus pumila</i>	Arboreo							

Tabla 24. Especies herbáceas halladas en los cuencos durante invierno de 2022.

Nombre vulgar	Nombre científico	Estrato	Anual/Perenne	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7
Abrepuños	<i>Centaurea solstitialis</i>	Herbaceo	Anual							
Abrojo	<i>Tribulus terrestris</i>	Herbaceo	Anual							
Alfalfa lupulina	<i>Medicago minima</i>	Herbaceo	anual							

Cardo negro	<i>Cirsium vulgare</i>	Herbaceo	anual												
Cola de zorro	<i>Cortadeira selloana</i>	Herbaceo	perenne												
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	Herbaceo	perenne												
Escobilla morisca	<i>Scabiosa atropurpurea</i>	Herbaceo	bienal												
Flor amarilla	<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	Herbaceo	perenne												
Gramon	<i>Cynodon dactylon</i>	Herbaceo	perenne												
Ipomea	<i>Ipomea purpurea</i>	Herbaceo	anual												
Lecherula	<i>Euphorbia helioscopia</i>	Herbaceo	anual												
Lechuga silvestre	<i>Lactuca virosa</i>	Herbaceo	bienal												
Marrubio/hierba de sapo	<i>Marrubium vulgare</i>	Herbaceo	perenne												
Matacandil	<i>Sisymbrium irio</i>	Herbaceo	anual												
Pasto lloron	<i>Eragrostis curvula</i>	Herbaceo	perenne												
Quinoa	<i>Chenopodium álbum</i>	Herbaceo	anual												
Stipa	<i>Nassella tenuissima</i>	Herbaceo	perenne												
Verbena	<i>Verbena brasiliensis</i>	Herbaceo	perenne												
Veronica/Azuletes	<i>Veronica persica</i>	Herbaceo	anual												
Vicia	<i>Vicia pampicola</i>	Enredadera	anual												

Tabla 25. Mamíferos hallados en los cuencos durante invierno de 2022.

Nombre vulgar	Taxonomía	C 1		C 2		C 3		C 4		C 5		C 6		C 7	
		AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM
Caballos	<i>Equus ferus caballus</i>														
Perros	<i>Canis lupus familiaris</i>														

Tabla 26. Otras hallazgos en los cuencos en invierno de 2022.

	Cuenco 1	Cuenco 2	Cuenco 3	Cuenco 4	Cuenco 5	Cuenco 6	Cuenco 7

Nombre vulgar	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM
Escombros					x	x								
Bosta	x										x		x	
Residuos														x
Olor					x									