



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA EN MEDIOAMBIENTE**

**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**PROPUESTA DE UN PLAN DE MEDIDAS DE  
MITIGACIÓN Y REPARACIÓN PAISAJÍSTICA  
PARA EL ESTERO DE VIÑA DEL MAR, REGIÓN DE  
VALPARAÍSO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTOR: NATHALIE MUÑOZ ORELLANA**

**PROFESOR GUÍA: JAVIER ARANCIBIA FORTES**

**VALPARAÍSO, 2022**

## AGRADECIMIENTOS

Un día me sostuvieron en un canasto,  
ese día ninguno de los tres supo que estos versos se escribirían,  
de la mano que tomaron ambos en un paseo que me llevó hasta aquí,  
gracias a los dos por no soltarla,  
y hoy no puedo verte papá, pero estás conmigo siempre,  
la diferencia es que hoy mi mamá me sostiene más fuerte.

Un día me corrigieron,  
me alentaron con una energía que no se desgasta en los años,  
generaciones de rostros pasan por y a través de ustedes,  
y sus lecciones traspasaron en mí el deseo de ser mejor por los demás,  
porque donde habito, habitamos  
gracias, profesores y profesoras,  
por todo lo sembrado y lo que queda por cosechar.

Un día estuve sola,  
O eso pensé,  
Dios puso en mi camino personas que jamás olvidaré.  
Son risas de salón.  
Son cafecitos y su conversación.  
Son aliento cuando no creo lo suficiente en mí.  
Gracias, amigas y amigos por estar aquí.

Un día de quinto básico desperté,  
Estaba en clase de lenguaje y tenía que exponer:  
“Cambio climático”  
Ahí fue donde empecé.  
Me llevaste lejos en mi país para quererte,  
Me llevaste a esta profesión para cuidarte,  
Gracias naturaleza por habitarme.  
Gracias a esa niña por quererte desde antes.

Y a mi familia que se extiende de Norte a Sur con un amor que no cabe en este papel.

## RESUMEN

Viña del Mar es una ciudad que se caracteriza por su actividad turística, consolidada específicamente así en 1931 con la creación del Casino Municipal de Viña del Mar que se construye como una inversión para dar crecimiento a la zona, otorgando recreación a la población del puerto de Valparaíso. Se hace llamar “Ciudad Jardín”, por sus calles y sitios ornamentados con áreas verdes tales como el Palacio Rioja, la Quinta Vergara, el Jardín Botánico, entre otros.

Sin embargo, a pesar de ser una ciudad que atrae a un gran número de turistas a sus balnearios, no logra integrar de forma atractiva el Estero de Viña del Mar, elemento natural que estructura su trama urbana pero que a través del tiempo se ha visto deteriorado por factores principalmente antrópicos, degradando su valor como paisaje para la recreación y bienestar de su comunidad, en representación de su pérdida de integridad ecológica.

El presente trabajo tiene por objetivo proponer un plan de medidas de mitigación y reparación paisajística para el Estero de Viña del Mar, Región de Valparaíso. Lo anterior se realizó a través de una valorización de calidad paisajística a unidades del paisaje propuestas dentro del área comprendida entre la desembocadura y calle Quillota, entre 1 Norte y Avenida la Marina, siendo un total de seis, donde la primera se encuentra entre la desembocadura y Puente Casino, la segunda entre Puente Casino y Puente Ecuador, la tercera entre Puente Ecuador y Puente Villanelo, la cuarta entre Puente Villanelo y Calle Quinta, la quinta entre Calle Quinta y Puente Libertad y la sexta entre Puente Libertad y Calle Quillota.

Dicha evaluación se elaboró utilizando una adaptación de la “Guía Para La Evaluación De Impacto Ambiental Del Valor Paisajístico En El SEIA” (2019) la cual se apoyó en una revisión de antecedentes históricos y biofísicos. Posteriormente, se identificaron a través de una matriz de valorización de impactos ambientales aquellos de carácter severo, para así priorizar acciones y recursos en la planificación propuesta.

El resultado de la evaluación de calidad de paisaje, realizada determinó que la tercera unidad del paisaje, ubicada entre el puente Ecuador y puente Villanelo, posee una destacada calidad y se logra distinguir de las otras unidades principalmente por la presencia de pajonales que permiten el hábitat

de especies nativas como el coipo chileno. Luego aquellas unidades del paisaje de calidad media son la primera, segunda y quinta. Finalmente, aquellas de baja calidad son la cuarta y sexta unidad del paisaje.

En torno a los impactos severos en el paisaje, se identifican principalmente acciones que afectan la calidad del agua del estero, como la descarga de efluentes, la disposición inadecuada de residuos y el desarrollo de asentamientos humanos irregulares. También la pérdida de suelo por el funcionamiento de la feria frutícola y la disposición de residuos sólidos, creando microbasurales. Finalmente, la pérdida de vegetación por el funcionamiento de la feria frutícola y el tránsito vehicular, junto con la pérdida de hábitat para la fauna por la disposición de residuos sólidos, son aquellos impactos negativos de mayor gravedad.

Las medidas propuestas, por lo tanto, se inclinaron mayoritariamente a mejorar la calidad del agua, la reforestación y el control de microbasurales, lo que en su conjunto ayuda a devolver la integridad al hábitat para la fauna, con un costo de implementación de \$24.798.420 CLP.

<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>ii</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>iv</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
➤ PAISAJE .....	1
➤ TIPOS DE PAISAJES .....	6
➤ ECOLOGÍA DEL PAISAJE.....	12
➤ LEGISLACIÓN APLICABLE A PAISAJES .....	16
➤ RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS.....	18
➤ LA GUÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL VALOR PAISAJÍSTICO EN EL SEIA.....	23
➤ HUMEDALES .....	25
➤ ESTERO DE VIÑA DEL MAR.....	28
<b>2. PROBLEMA .....</b>	<b>32</b>
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>33</b>
➤ OBJETIVO GENERAL .....	33
➤ OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	33
<b>4. METODOLOGÍA.....</b>	<b>34</b>
➤ ANÁLISIS DE ANTECEDENTES HISTÓRICOS-DESCRIPTIVOS DEL ESTERO DE VIÑA DEL MAR. 34	
➤ VALORACIÓN DE ATRIBUTOS BIOFÍSICOS, ESTÉTICOS Y ESTRUCTURALES DEL ESTERO DE VIÑA DEL MAR.....	34

➤ VALORIZACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN ATRIBUTOS BIOFÍSICOS .....	52
➤ ELABORACIÓN DEL PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y REPARACIÓN .....	55
➤ ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS ASOCIADOS AL PLAN .....	63
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>65</b>
➤ RESULTADOS OBJETIVO ESPECÍFICO 1 .....	65
➤ RESULTADO OBJETIVO ESPECÍFICO 2 .....	89
➤ RESULTADOS OBJETIVO ESPECÍFICO 3 .....	111
➤ RESULTADO OBJETIVO ESPECÍFICO 4 .....	170
<b>6. DISCUSIÓN .....</b>	<b>182</b>
<b>7. CONCLUSIONES .....</b>	<b>189</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>195</b>
<b>6. ANEXO .....</b>	<b>204</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1“Definiciones de paisaje” citadas por De contreras et al., 2012.....	3
Tabla 1.2“Definiciones del paisaje” citadas y establecidas por Muñoz-Pedrerros (2004) .....	3
Tabla 1.3: “Definiciones del paisaje” citadas por Suárez, R. (2014) .....	4
Tabla 1.4“Definiciones de ecología del paisaje” .....	12
Tabla 1.5: “Variables del paisaje y su definición” .....	13
Tabla 1.6: “Consecuencias del cambio según medio” .....	13
Tabla 1.7: “Definición de elementos del paisaje” .....	15
Tabla 1.8: Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico (SEIA,2019) .....	23
Tabla 4.1: Vistas de la zona homogénea inferior .....	39
Tabla 4.2: Vistas de la zona homogénea superior .....	41
Tabla 4.3 : "Valoración de calidad de atributos biofísicos en el paisaje" (SEIA,2019).....	44
Tabla 4.4: "Valoración de calidad de atributos estéticos en el paisaje"(SEIA,2019) .....	46
Tabla 4.5: Tabla tipo para valoración de atributos estéticos .....	47
Tabla 4.6: Criterios de valoración de atributos estructurales en el paisaje .....	48
Tabla 4.7: "Valoración de atributos estéticos, estructurales y biofísicos en las unidades de paisaje" .....	49
Tabla 4.8: "Porcentajes de calidad para cada unidad del paisaje" .....	50
Tabla 4.9: "Matriz de impacto total" .....	52
Tabla 4.10: "Criterios para determinación de impacto total" .....	53
Tabla 4.11: “Requerimientos para responsables de ejecución y supervisión del plan” .....	58

<b>Tabla 4.12: Tabla de uso para ejecutar los procedimientos del plan .....</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 5.1: Antecedentes abióticos estaciones E,F,G,y H (Ramirez et al.,1986).....</b>	<b>77</b>
<b>Tabla 5.2: Máxima diversidad de flora y vegetación para el tramo inferior.....</b>	<b>82</b>
<b>Tabla 5.3: Parámetros de calidad del agua .....</b>	<b>87</b>
<b>Tabla 5.4: Propiedades organolépticas del agua.....</b>	<b>88</b>
<b>Tabla 5.5: Valoración de atributos estéticos estación 1.....</b>	<b>90</b>
<b>Tabla 5.6: Valoración de atributos estéticos estación 2.....</b>	<b>91</b>
<b>Tabla 5.7: Valoración de atributos estéticos estación 3.....</b>	<b>92</b>
<b>Tabla 5.8: Valoración de atributos estéticos estación 4.....</b>	<b>93</b>
<b>Tabla 5.9: Valoración de atributos estéticos estación 5.....</b>	<b>94</b>
<b>Tabla 5.10: Valoración de atributos estéticos estación 6.....</b>	<b>95</b>
<b>Tabla 5.11: Valoración de atributos estéticos estación 7.....</b>	<b>96</b>
<b>Tabla 5.12: Valoración de atributos estéticos estación 8.....</b>	<b>97</b>
<b>Tabla 5.13: Valoración de atributos estéticos estación 9.....</b>	<b>98</b>
<b>Tabla 5.14: Valoración de atributos estéticos estación 10.....</b>	<b>99</b>
<b>Tabla 5.15: Valoración de atributos estéticos estación 11.....</b>	<b>100</b>
<b>Tabla 5.16: Valoración de atributos biofísicos de las unidades del paisaje en la zona de estudio. ....</b>	<b>101</b>
<b>Tabla 5.17: valoración de atributos estructurales de las unidades del paisaje en la zona de estudio.....</b>	<b>102</b>
<b>Tabla 5.18: Resultados de valoración de atributos en las unidades de paisaje. ....</b>	<b>103</b>
<b>Tabla 5.19: Porcentajes de calidad por vistas de cada unidad de paisaje .....</b>	<b>104</b>
<b>Tabla 5.20: Calidad paisajística de unidades del paisaje .....</b>	<b>104</b>

<b>Tabla 5.21: Impactos ambientales en la zona de estudio.....</b>	<b>105</b>
<b>Tabla 5.22: Codificación de impactos ambientales en la zona de estudio.....</b>	<b>106</b>
<b>Tabla 5.23: Impacto total en zona homogénea inferior .....</b>	<b>107</b>
<b>Tabla 5.24: Impacto total en la zona homogénea superior .....</b>	<b>107</b>
<b>Tabla 5.25: Impactos severos y calidad de vistas alteradas .....</b>	<b>108</b>
<b>Tabla 5.26: Impactos moderados y calidad de vistas alteradas .....</b>	<b>109</b>
<b>Tabla 5.27: Impacto neutro y calidad de vistas alteradas .....</b>	<b>110</b>
<b>Tabla 5.28: Análisis FODA .....</b>	<b>111</b>
<b>Tabla 5.29: Procedimiento de fitorremediación.....</b>	<b>116</b>
<b>Tabla 5.30 Requisitos generales de aguas destinadas a vida acuática.....</b>	<b>122</b>
<b>Tabla 5.31: Requisitos para agua destinada a uso estético .....</b>	<b>122</b>
<b>Tabla 5.32: Informe de monitoreo de fitorremediación .....</b>	<b>123</b>
<b>Tabla 5.33: Coordenadas del área de muestreo .....</b>	<b>123</b>
<b>Tabla 5.34: Procedimiento de recolección de residuos en el agua N°1.....</b>	<b>127</b>
<b>Tabla 5.35: Informe monitoreo de residuos sólidos .....</b>	<b>130</b>
<b>Tabla 5.36: Coordenadas del área de muestreo .....</b>	<b>130</b>
<b>Tabla 5.37: Procedimiento de recolección de residuos en el agua N°2.....</b>	<b>133</b>
<b>Tabla 5.38: Coordenadas de monitoreo para recolección de residuos en agua N°2 .....</b>	<b>136</b>
<b>Tabla 5.39: Indicador de cumplimiento de colección de residuos en agua N°2.....</b>	<b>136</b>
<b>Tabla 5.40: Informe de monitoreo de recolección de residuos en agua N°2.....</b>	<b>137</b>
<b>Tabla 5.41: Puntos de muestreo recolección de residuos en agua N°2.....</b>	<b>137</b>

<b>Tabla 5.42: Procedimiento de manejo de residuos generados por personas en situación de calle .....</b>	<b>141</b>
<b>Tabla 5.43: Indicadores de cumplimiento para los baños químicos .....</b>	<b>143</b>
<b>Tabla 5.44: Desempeño de mantención de baños químicos .....</b>	<b>143</b>
<b>Tabla 5.45: Informe de monitoreo de baños químicos .....</b>	<b>144</b>
<b>Tabla 5.46 Procedimiento de impulso para la acogida para personas en situación de calle .....</b>	<b>147</b>
<b>Tabla 5.48: Informe de impulso a la acogida de personas en situación de calle .....</b>	<b>150</b>
<b>Tabla 5.49: Procedimiento de revegetación de especies nativas .....</b>	<b>154</b>
<b>Tabla 5.50: Indicadores de cumplimiento y desempeño para las actividades de reforestación .....</b>	<b>159</b>
<b>Tabla 5.51: Criterios de éxito de adaptación cuantitativa y cualitativa .....</b>	<b>159</b>
<b>Tabla 5.52: Informe de monitoreo de reforestación .....</b>	<b>160</b>
<b>Tabla 5.53: Procedimiento de control de microbasurales .....</b>	<b>164</b>
<b>Tabla 5.54: Informe de monitoreo de control de microbasurales .....</b>	<b>166</b>
<b>Tabla 5.55: Costos de inversión para la fitorremediación .....</b>	<b>171</b>
<b>Tabla 5.56: Costos de operación para el procedimiento de fitorremediación .....</b>	<b>172</b>
<b>Tabla 5.57: Costo total fitorremediación.....</b>	<b>173</b>
<b>Tabla 5.58: Costos de inversión de recolección de residuos en agua N°1 .....</b>	<b>173</b>
<b>Tabla 5.59: Costos de operación de recolección de residuos en agua N°1 .....</b>	<b>173</b>
<b>Tabla 5.60: Costo total recolección de residuos en agua N°1.....</b>	<b>174</b>
<b>Tabla 5.61: Costos de inversión para la recolección de residuos en agua N°2 .....</b>	<b>174</b>
<b>Tabla 5.62: Costos de inversión para procedimiento de recolección de residuos en agua N°2.....</b>	<b>175</b>
<b>Tabla 5.63: Costos totales de recolección de residuos en agua N°2.....</b>	<b>175</b>

<b>Tabla 5.64: Costos de inversión de manejo de residuos con baños químicos .....</b>	<b>175</b>
<b>Tabla 5.65: Costos de operación para el manejo de residuos con baños químicos .....</b>	<b>176</b>
<b>Tabla 5.66: Costos totales para el manejo de residuos con baños químicos .....</b>	<b>176</b>
<b>Tabla 5.67: Costos de inversión para la reforestación .....</b>	<b>177</b>
<b>Tabla 5.68: Costos de operación para la reforestación .....</b>	<b>178</b>
<b>Tabla 5.69: Costos totales para la reforestación .....</b>	<b>178</b>
<b>Tabla 5.70: Costos de inversión para la reubicación de asentamientos humanos irregulares.....</b>	<b>179</b>
<b>Tabla 5.71: Costos de operación para la reubicación de asentamientos humanos irregulares.....</b>	<b>179</b>
<b>Tabla 5.72: Costos totales para la reubicación de asentamientos humanos irregulares .....</b>	<b>179</b>
<b>Tabla 5.73: Costos de inversión para el control de microbasurales .....</b>	<b>179</b>
<b>Tabla 5.74: Costos de operación para el control de microbasurales.....</b>	<b>180</b>
<b>Tabla 5.75: Costos totales para el control de microbasurales .....</b>	<b>180</b>
<b>Tabla 6.1: Flora y vegetación tramo inferior del Estero de Viña del Mar (Bienzzo y Quintana,2007).....</b>	<b>210</b>
<b>Tabla 6.2: Aves en el tramo inferior del Estero de Viña del Mar.....</b>	<b>214</b>
<b>Tabla 6.3: Peces en el tramo inferior del Estero de Viña del Mar .....</b>	<b>215</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Nivel de degradación y estrategias (Lindig-Cisneros y Zambrano ,2007).....	21
Figura 1.2: “Complejidad de restauración según degradación del ecosistema.” ((Lindig-Cisneros y Zambrano ,2007).....	22
Figura 1.3: “Estero Marga-Marga”( Bienzzo y Quintana, 2007) .....	29
Figura 1.4: “Especies de avifauna presentes en el Estero de Viña del Mar”.....	31
Figura 4.1: Zonas homogéneas y unidades del paisaje en el Estero de Viña del Mar. ....	38
Figura 4.2: “Vistas por zona homogénea inferior y superior de la zona de estudio.” ¡Error! Marcador no definido.	
Figura 4.3: "Esquema análisis FODA" .....	56
Figura 4.3: “Matriz FODA y estrategias” .....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4.4: Definición de objetivos SMART .....	57
Figura 4.5: Establecimiento de metas .....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4.6: Requerimientos del plan y sus programas.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4.7: "Características de indicadores" .....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4.8: "Medidas de control y monitoreo".....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4.9: "Estimación de costos del plan" .....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 5.1: Casino Municipal de Viña del Mar, 1949 (Memoria chilena,2021) .....	66
Figura 5.2: Fotografía aérea del Estero de Viña del Mar (Baeza et al.,1991) .....	67
Figura 5.3: Estero de Viña del Mar, Si. XIX (Recuperado de: <a href="http://www.enterreno.com">www.enterreno.com</a> ) ¡Error! Marcador no definido.	
Figura 5.4: Estero de Viña del Mar, 1928 (Recuperado de: <a href="http://www.enterreno.com">www.enterreno.com</a> ).....	¡Error! Marcador no definido.

<b>Figura 5.5: Estero de Viña del Mar, 1930 (Recuperado de: <a href="http://www.enterreno.com">www.enterreno.com</a>).....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5.6: Estero de Viña del Mar, 1938. (Recuperado de: <a href="http://www.google.com">www.google.com</a>).....</b>	<b>71</b>
<b>Figura 5.7: Estero de Viña del Mar, 1953. (Recuperado de: <a href="http://www.enterreno.com">www.enterreno.com</a>).....</b>	<b>72</b>
<b>Figura 5.8: Estero de Viña del Mar, 1958. (Recuperado de <a href="http://www.enterreno.com">www.enterreno.com</a>) .....</b>	<b>72</b>
<b>Figura 5.9: Desembocadura del Estero de Viña del Mar, 1960 (<a href="http://www.enterreno.com">www.enterreno.com</a>) .....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 5.10: Estero de Viña del Mar, 1964 (<a href="http://www.enterreno.com">www.enterreno.com</a>).....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5.11: Estero Viña del Mar, 1980. (<a href="http://www.enterreno.com">www.enterreno.com</a>).....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5.12: Inundaciones Estero Viña del Mar, 2022 (<a href="http://www.google.com">www.google.com</a>).....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 5.13: Retiro de basura en Estero Viña del Mar, 2022 (<a href="http://www.google.com">www.google.com</a>) .....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 5.14: Estero de Viña del Mar, Si. XXI(<a href="http://www.google.com">www.google.com</a>).....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 5.15: Feria hortofrutícola y estacionamientos en Estero de Viña del Mar, Si. XXI.(<a href="http://www.google.com">www.google.com</a>) ...</b>	<b>75</b>
<b>Figura 5.16: Curso del Estero Marga-Marga en Valparaíso. ....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 5.17: Origen de especies del tramo inferior del Estero de Viña del Mar .....</b>	<b>79</b>
<b>Figura 5.18: Estado de conservación de especies del tramo inferior del Estero de Viña del Mar .....</b>	<b>81</b>
<b>Figura 5.19: Distribución porcentual de la riqueza de las clases de Vertebrados que habitan en el área de estudio. ....</b>	<b>83</b>
<b>Figura 5.20: Riqueza de especies de fauna en el tramo inferior. ....</b>	<b>84</b>
<b>Gráfica x.x: Origen de especies de fauna del tramo inferior .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5.21: Criterio de protección de especies faunísticas por tramo inferior del Estero de Viña del Mar. ....</b>	<b>86</b>
<b>Figura 5.22: <i>Nasturtium Officinale</i>.....</b>	<b>117</b>
<b>Figura 5.23: <i>Oenanthe Javanica</i>.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5.24: <i>Schoenoplectus Californicus</i> .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

<b>Figura 5.25: Multiparámetro HANNA .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5.26: Oxímetro HANNAH .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5.27: Disco Secchi .....</b>	<b>118</b>
<b>Figura 5.28: Kayak doble.....</b>	<b>118</b>
<b>Figura 5.29: Chaleco salvavidas .....</b>	<b>118</b>
<b>Figura 5.30: Impermeable fontanero .....</b>	<b>118</b>
<b>Figura 5.31 Casquete protector .....</b>	<b>119</b>
<b>Figura 5.32: Guantes de seguridad .....</b>	<b>119</b>
<b>Figura 5.33 Lentes de seguridad .....</b>	<b>119</b>
<b>Figura 5.34: Protector solar.....</b>	<b>119</b>
<b>Figura 5.35: Puntos de muestreo UP 1 .....</b>	<b>120</b>
<b>Figura 5.36: Puntos de muestreo UP 2 .....</b>	<b>121</b>
<b>Figura 5.37: Puntos de muestreo UP 3 .....</b>	<b>121</b>
<b>Figura 5.38: Clearbot .....</b>	<b>128</b>
<b>Figura 5.39: Dron .....</b>	<b>129</b>
<b>Figura 5.40: Boom botella.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5.41: Boom botella.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5.42: Red profunda de plástico .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5.43: Red profunda de plástico .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5.44: Pinzas colectoras .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5.45: Cámara de celular.....</b>	<b>135</b>

<b>Figura 5.46: Pesa portátil.....</b>	<b>135</b>
<b>Figura 5.47: Uso de boom botella ejemplo 1 .....</b>	<b>135</b>
<b>Figura 5.48: Uso de boom botella ejemplo 2 .....</b>	<b>135</b>
<b>Figura 5.49: Baños químicos .....</b>	<b>142</b>
<b>Figura 5.50: Puntos de instalación de baños químicos .....</b>	<b>143</b>
<b>Figura 5.51: Equipo y herramientas para reforestar .....</b>	<b>156</b>
<b>Figura 5.52: Arrayán .....</b>	<b>156</b>
<b>Figura 5.53: Arrayán .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5.54: Sauce chileno .....</b>	<b>156</b>
<b>Figura 5.55: Sauce chileno .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5.56: Chilca .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5.57: Chilca .....</b>	<b>156</b>
<b>Figura 5.58: Brea .....</b>	<b>156</b>
<b>Figura 5.59: Brea .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5.60: Fertilizante NPK .....</b>	<b>157</b>
<b>Figura 5.61: Enraizante con auxinas .....</b>	<b>157</b>
<b>Figura 5.62: Basureros de 1100 lts. ....</b>	<b>165</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

## ➤ PAISAJE

En un contexto de cambio climático, donde la disponibilidad de recursos naturales en cantidad y calidad van en descenso, se afecta en consecuencia a la funcionalidad de los ecosistemas que sostienen la provisión de bienes y servicios para el desarrollo humano.

Conocidos son los bienes que otorgan los ecosistemas: agua, alimento, materias primas, entre otros, así lo han señalado Galván y Reyes (1999) “El medio ambiente se visualiza como una fuente infinita de materia prima”, Por otro lado, sus servicios, son menos reconocidos, pero de gran relevancia ya que dentro de estos se encuentra la regulación del clima, la purificación del aire, el hábitat de diversas especies, el ciclo del agua, la formación de suelo, el uso recreativo, el uso cultural, etc., de acuerdo lo indican Kandus et al.(2010) en la cita a continuación:

“Los servicios ecosistémicos pueden definirse como los “beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas”. Estos pueden clasificarse en servicios de aprovisionamiento (provisión de alimento, agua, etc), servicios de regulación (como la regulación de inundaciones, sequías y enfermedades), servicios de apoyo (formación de suelo, ciclado de nutrientes, etc) y servicios culturales (recreacional, espiritual, religioso, etc)”.

Lo que no se condice con la importancia que se les da actualmente a las funciones ecosistémicas que sostienen el correcto provisionamiento de dichos servicios, dando como consecuencia de la sobre-explotación, contaminación y manejo irresponsable (Kandus et al., 2010). Lo mismo señala un artículo por Balvanera y Cotler (2007):

“En el afán de satisfacer nuestras necesidades de agua, alimentos, materiales de construcción, combustibles y fibras hemos convertido 25% del planeta en terrenos de cultivo, tomamos 25% del agua que fluye en nuestros ríos, hemos destruido o degradado 40% de los arrecifes coralinos y 35% de los manglares, hemos contribuido a que los contenidos de nitrógeno en nuestros ríos y mares se dupliquen y los de fósforo triplicado, y que la concentración de CO2 en la atmósfera aumente 35%. Además, estamos somos responsables de la extinción de alrededor de 100 especies por año”.

Dentro de los servicios ecosistémicos culturales está el del paisaje, el cual en el contexto en el que nos encontramos, se ha mermado considerablemente, en especial en la población más vulnerable, así lo indica el Ministerio de Agricultura et al. (2021):

“A las problemáticas de cambio climático y pérdida de biodiversidad, se agrega la crisis sanitaria producto del coronavirus (COVID-19), flagelo que ha generado mayores impactos en el sector más vulnerable de la población: personas con problemas de salud subyacentes, adultos mayores, jóvenes desempleados, personas subempleadas, mujeres y trabajadores migrantes, quienes son parte de un sector vulnerable tanto en el mundo rural como urbano.”

Lo que guarda una relación en si ya que al ser el paisaje natural un elemento relacionado a la contemplación, al disfrute, a la conexión de un perceptor sobre su entorno, al verse alterado o descuidado, impacta negativamente en la calidad de vida, en especial de aquella parte de la población que tiene menor acceso a entornos de este tipo, lo que expone también la importancia de otorgar medidas de protección a nuestros ecosistemas, especialmente en aquellos ubicados dentro de los límites urbanos.

El concepto de paisaje ha sido desarrollado a través del tiempo desde distintas disciplinas tales como el arte pictórico, la arquitectura, el paisajismo, la ecología, entre otras. En la siguiente Tabla 0.1 se señalan algunas definiciones del “paisaje” mencionadas por De contreras et al., 2012 en su trabajo “Atributos eco-estéticos del paisaje urbano”.

Tabla 0.1 “Definiciones de paisaje” citadas por De contreras et al., 2012.

Autor y año	Definición y/o concepciones del “paisaje”
(Johnston et al.,2000)	Un término polisémico referido a la apariencia de un área, el ensamblaje de objetos usados para producir esa apariencia y el área en sí misma
(ADUAR, 2000),	El resultado de la combinación armónica de rasgos visibles que le proporcionan una fisonomía propia
(McHarg, 2000) (Steiner, 2008)	Se considera en el tiempo como sucesivamente modificado, identificando patrones, procesos y formas inherentes a los sistemas naturales y sociales en permanente estado de adaptación.
(Steiner,2008)	Más que una vista pintoresca, o la suma de partes que pueden ser vistas, consiste en las capas e intersecciones de tiempo y cultura que abarcan un lugar, un palimpsesto natural y cultural.

Luego, por el trabajo de Muñoz-Pedrerros (2004) “La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental”, el autor cita las siguientes definiciones, algunas propias y otras de otros autores, en la Tabla 0.2:

Tabla 0.2 “Definiciones del paisaje” citadas y establecidas por Muñoz-Pedrerros (2004)

(Muñoz-Pedrerros, 2004)	Es la expresión espacial y visual del medio. Es un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente renovable. El paisaje visual considera la estética y la capacidad de percepción por un observador.
	Una realidad física experimentable según el anclaje cultural y la personalidad del observador, así como de su capacidad de percepción
	Un recurso fácilmente depreciable y difícilmente renovable, por lo que merece especial consideración al momento de evaluar impactos ambientales negativos en un proyecto determinado.

(Lowenthal, 1962) (González, 1981a )  (Benayas, 1992)	Un recurso y combinación de elementos físicos, bioecológicos y humanos.
(Dunn, 1974)  (MOPT, 1993).	El conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas.
(González, 1981a)	La percepción plurisensorial de un sistema de relaciones ecológicas.
(Forman y Godron, 1986).	Una superficie de terreno heterogénea, compuesta por un conjunto de ecosistemas en interacción que se repiten de forma similar en ella.
(Larraín, 1989).	Un recurso natural permanente, pero rebajable por su uso inadecuado.

Y finalmente se presentan definiciones citadas por Suárez, R. (2014) en la Tabla 0.3, donde convergen concepciones tanto ecológicas, como sociales y territoriales.

Tabla 0.3: “Definiciones del paisaje” citadas por Suárez, R. (2014)

(Sauer, 1925)	Área compuesta por una asociación distintiva de formas, tanto físicas como culturales. Considera que el paisaje debería estudiarse de acuerdo a la continuidad o secuencia de cambios introducidos por el hombre y que origina su transformación, caracterizado por sus rasgos naturales y culturales.
(Troll, 1938)	Una estructura integrada por geofactores convergentes en un mundo espacio-temporal en el que interactúan tres planos: el abiótico, el animado o vital y el espiritual.
(Rougerie, 1939)	Un todo que integra también al Hombre y en el cual se deben determinar todas las relaciones casuales, revelando una verdadera fragmentación de la globalidad del Paisaje. (Paisajes vegetales, morfológicos, urbanos y rurales)

(Bolos, 1970)	Porción de espacio caracterizada por un tipo de combinación dinámica y por tanto inestable, de elementos geográficos diferentes –abióticos, biológicos y antrópicos–. Estos elementos actúan simultáneamente los unos sobre los otros y hacen del paisaje un conjunto geográfico indisociable.
(Dunn, 1974)	Complejo de interrelaciones derivadas de la interacción de rocas, agua, aire, plantas, animales y hombres.
(Perelman, 1977)	Dimensión cultural, dentro de la cual es considerado como el medio natural fuertemente condicionado por las actividades socioeconómicas y transformado por los factores socioculturales
(Bertrand, 1978)	Es un complejo dinámico resultado de la interacción de un potencial ecológico y de su explotación biológica por las comunidades vivientes de las cuales el hombre hace parte.
(González ,1986)	Percepción plurisensorial de un sistema de relaciones ecológicas.
(Nogué ,1989)	El aspecto visible y perceptible del espacio, En la mayoría de las acepciones del término paisaje implica la existencia de un observador, de alguien (el turista, por ejemplo) que contempla y analiza esa porción del espacio desde un punto de vista determinado.
(Convenio Europeo del Paisaje ,2000)	Cualquier parte del territorio, tal como es percibida por las poblaciones, cuyo carácter resulta de la acción de factores naturales y/o humanos y de sus interrelaciones, considerándolo como un componente esencial del entorno de la gente, una expresión de la diversidad de su patrimonio cultural y natural.
(Morera et al.,2007)	El paisaje es un concepto abstracto, una construcción teórica, mediante la cual se pretende abordar y esclarecer la complejidad de las configuraciones territoriales.

(Martí y Pintó 2011)	Concepto abstracto resultado de la morfología visible (analizable a diferentes escalas de aproximación), el sistema de interrelaciones subyacentes y la imagen, la percepción, los valores culturales y estéticos que atribuimos a cada territorio.
(Cakci ,2012)	El paisaje es un fenómeno complejo que evoluciona continuamente a través del tiempo y el espacio, es además el reflejo de los procesos naturales y los cambios culturales a través del tiempo.

Tras esta compilación de definiciones, no cabe duda de que su conceptualización es compleja. Sin embargo, a modo genérico se puede comprender al paisaje como un recurso, una percepción o un complejo, con variables dinámicas a través del tiempo tales como factores sociales, naturales, territoriales y culturales.

Para fines de este estudio, se entenderá como un recurso visual escaso y valioso, que se compone de elementos bióticos, abióticos, culturales y territoriales, y que considera la percepción de un observador para su valorización.

### ➤ **TIPOS DE PAISAJES**

Según su tipo hay paisajes (Moyano y Priego, 2009)

- **Artificiales:** donde no hay presencia de elementos naturales, solo de artefactos creados por el ser humano para cubrir sus necesidades y gustos.
- **Naturales:** donde se encuentra la naturaleza y la ruralidad, vinculándose a la población rural y la explotación de recursos naturales para la satisfacción de la sociedad a distintas escalas, pequeñas e industriales.
- **Mixtos**
  - **Naturales artificializados:** donde la naturaleza es el elemento central y se combina

con los elementos no naturales que la acompañan, como es el caso de parques o jardines dentro de grandes ciudades, que logran preservarse de la expansión urbanística para recreo y esparcimiento de la población.

- Artificiales naturalizados: donde los elementos naturales son secundarios y se incorporan al paisaje con una función de servicio, nunca fundamental. Esto es lo que ocurre, por ejemplo, en los patios de las casas tradicionales andaluzas (el caso de los patios cordobeses es paradigmático) o en las zonas ajardinadas de las modernas áreas residenciales de las ciudades.

El paisaje otorga servicios ecosistémicos de carácter cultural, de diversa utilidad según (Suárez, 2014):

- Salud mental

Plasmado a través de la ciencia que expone en estudios los efectos positivos de la exposición a paisajes, especialmente aquéllos donde hay naturaleza. En el trabajo de (Hartig et. al, 1991) exponen una relación en mejor rendimiento en tareas de atención a partir de una población estudio expuesta a experiencias en la naturaleza. Mientras que otro estudio más reciente (Pearson y Craig, 2014), indica la relación entre la exposición a entornos naturales con beneficios de salud mental, tales como la reducción de estrés, síntomas de ansiedad y depresión e incluso la mejora en la cognición de infantes con déficit atencional.

- Turística

Por otro lado, su uso turístico es esencial debido a la preferencia de entornos naturales. La actividad turística está basada en la atracción de los paisajes y estos a su vez se convierten en un bien de consumo gracias al turismo (Suárez, 2014). Desde otros autores (Leung et al., 2019) se señala que las áreas protegidas ya son importantes destinos turísticos en muchos países; para

algunos, incluso, son las principales atracciones turísticas (ej., Kenia, Australia, Nueva Zelanda), lo que se puede interpretar por una preferencia por aquellos paisajes naturales que se conservan debido a la figura de protección que poseen.

- Recreacional

Su potencial se traduce en su uso recreacional, fomentando el contacto directo con los elementos naturales del paisaje a través de actividades físicas e instalaciones al aire libre, que fortalezcan los lazos del observador con el mismo (Arquine, 2018).

- Espiritual

Desde la espiritualidad, se han levantado estudios para paisajes naturales de la Patagonia, tomando la relación espiritual del observador con los elementos del paisaje, como el viento (Enrici et al., 2020).

- Estética

Desde la estética se apunta al paisaje en cuanto a su belleza, su cualidad de ser agradable, a las categorías de lo pintoresco, lo sublime junto con aquello que impresiona profundamente, reorienta las ideas y sentimientos, conmueve o aturde en la “experiencia estética” según E. Valdés (2017).

- Patrimonial

En Chile existe la CORPORACIÓN PATRIMONIO Y PAISAJE, primera organización chilena sin fines de lucro que aborda el tema Paisaje en forma específica, cuya personalidad jurídica y aprobación de los estatutos, se encuentran aprobadas ante el Ministerio de Justicia de Chile, decreto

Nº 164 del 10 de enero de 2008, dejando en evidencia la importancia desde la comunidad para tratar este recurso bajo un sentido patrimonial (Ministerio de Justicia, 2008).

La dimensión ecológica del paisaje integra atributos que se pueden analizar desde dos perspectivas. Una física-espacial, observada en los conjuntos y elementos, tiene un carácter objetivo; otra, visual y psicológica, de carácter subjetivo proveniente del observador.

Según De contreras et. al (2012) se puede hallar un fondo en común en los conceptos que caracterizan el paisaje, entre la perspectiva física y la visual y psicológica, el cual se desarrolla a continuación.

- **Mantenimiento:** cuyo aspecto visual es apreciado por las personas al observar el orden y cuidado presentes en él.
- **Coherencia:** donde la conectividad o grado de conexión física, proximidad y accesibilidad existente entre zonas, reduce la fragmentación y pérdida de hábitats naturales, además de contribuir a mejorar los sistemas de corredores, establecer barreras y disminuir la permeabilidad de los bordes.
- **Fragmentación:** un proceso común sobre los cambios ocurridos en el paisaje debido a impactos negativos. Sus características son: la pérdida del hábitat, la reducción de su tamaño e incremento de zonas aisladas. Los elementos que generan conectividad y coherencia, aunque en ocasiones pueden favorecer la calidad visual, en otras, pueden generar ruptura y afectar la biodiversidad.

El desorden en los ecosistemas provoca cambios derivados de causas naturales (incendios, fuertes vientos, inundaciones), o humanas (introducción de especies invasivas y construcciones).

La degradación o abandono de la integridad ecológica y la fragmentación son términos asociados que conducen, en el largo plazo, a la pérdida de la calidad visual.

- Complejidad: reúne conceptos como la diversidad, riqueza de elementos e interpenetración de patrones observados. Incluye la heterogeneidad y la forma.
- Escala espacial: un factor central tanto de la ecología, porque mide el tamaño de cada unidad, incidiendo en el movimiento de las especies y su conectividad; como del carácter visual porque considera la escala percibida de una unidad sobre su visibilidad y apertura.
- Naturalidad: el nivel de conservación sin influencia artificial. Constituye la integridad ecológica en la cual los componentes y procesos se han mantenido intactos.
- Historicidad: refiere a la riqueza expresada en las capas temporales o continuidad de cubierta vegetal versus los usos del suelo, relacionados con valores históricos y culturales identificados.
- Efimeridad: es el grado de variación estacional de un sistema. Desde lo visual se relaciona con imágenes proyectadas o reflejadas, desde la ecología, la variación periódica es esencial porque la capacidad de adaptarse a los cambios está asociada con la memoria genética de los organismos.

- Imaginabilidad: aspecto clave de las estructuras ecológicas, refiere al sentido del lugar, íconos, identidad y singularidad. Los elementos visibles únicos y especiales interactúan con las principales estructuras ecológicas.”

El análisis visual, desde la óptica de la planificación ecológica, según (De contreras et. al, 2012) plantea 4 paradigmas:

El paradigma experto: contiene la evaluación descriptiva sobre calidad visual desde especialistas en diseño y ecología (integra las nociones de paisaje-objeto y sujeto).

1. El paradigma experto: contiene la evaluación descriptiva sobre calidad visual desde especialistas en diseño y ecología (integra las nociones de paisaje-objeto y sujeto).
2. El paradigma psicofísico: se enfoca sobre las preferencias de una población de cualidades específicas, basadas principalmente en características físicas del paisaje (paisaje-objeto).
3. El paradigma cognitivo: enfatiza sobre el significado asociado con las propiedades del paisaje basado en la experiencia, expectativas y condiciones socioculturales del observador (paisaje- sujeto).
4. El paradigma existencial: considera los valores del paisaje basados en la interacción de las personas con éste (paisaje-sujeto).

Un ejemplo de uso del paradigma experto es la evaluación propuesta en la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental para el valor paisajístico en el SEIA, donde se plantean 2 formas de evaluar el paisaje, una a través de encuesta a la comunidad y la otra a través de la valoración de sus atributos biofísicos, estéticos y estructurales.

➤ **ECOLOGÍA DEL PAISAJE**

La ecología del paisaje es un estudio muy útil al momento de analizar la funcionalidad ecológica desde la perspectiva del paisaje. Algunas definiciones sobre este concepto son las siguientes en la Tabla 0.4:

Tabla 0.4“Definiciones de ecología del paisaje”

Autor y año	Definición de “ecología del paisaje”
(Wiens et al., 1993).	Estudio de los efectos de la configuración espacial de los mosaicos en una amplia variedad de fenómenos ecológicos
(Picketty Cadenasso,1995).	Estudio de los efectos recíprocos entre el patrón espacial y los procesos ecológicos y sociales.

Los beneficios de usar el enfoque de ecología del paisaje en planes de gestión, se debe a que permite ampliar la percepción en distintas escalas, integrando a la sociedad humana a través de sus necesidades y participación ya que como sujetos de percepción son los principales afectados de su manejo, considerando además el amplio espectro de servicios ecosistémicos que otorgan los ecosistemas proveedores del paisaje, tanto económicos, como ecológicos, sociales y culturales, incluyendo además al análisis las tierras de carácter privado de ser necesario.

Para su comprensión se deben entender las siguientes variables del paisaje, señaladas por Mateucci (1998), definidas a continuación en la Tabla 0.5:

Tabla 0.5: “Variables del paisaje y su definición”

Variable del paisaje	Definición
Estructura	Organización espacial de los elementos que componen el paisaje
Función	Interacciones entre los elementos del paisaje, que se manifiesta en flujos de materia, energía e información entre ellos.
Cambio	Modificaciones que sufren la estructura y función del mosaico en el tiempo.  Concepto relacionado a la fragmentación del paisaje y a los impactos ambientales que lo modifican.

En este estudio se profundiza en la variable “cambio” ya que conceptualiza la fragmentación del espacio, causas y consecuencias. Estas secuencias poseen efectos comparativos de cada proceso sobre algunas funciones ecológicas, lo que se puede traducir en términos de impacto ambiental.

En la siguiente Tabla 0.6 se indican algunos ejemplos de cambio en distintos medios.

Tabla 0.6: “Consecuencias del cambio según medio”

Medio	Consecuencias del cambio
Físico	Modificación de la topografía
	Interrupción del drenaje natural
	Alteración de los regímenes de perturbaciones naturales

	Pérdida de la cantidad y calidad de agua de los acuíferos.
	Aceleración de la erosión
Sistema	Incremento de la heterogeneidad espacial
	Incremento de la diversidad de parches
	Modificación de las propiedades emergentes de los ecosistemas (estabilidad, resiliencia)
Tierras agrícolas	Pérdida de la aptitud de la tierra.
	Pérdida de la productividad económica
	Incremento especulativo del precio de la tierra
	Des-estructuración del sistema humano total
Biótico	Pérdida de hábitat
	Cambios de biodiversidad
	Incremento de la dinámica de las metapoblaciones
	Modificación de los procesos ecológicos

Por otra parte, sus elementos, identificables desde una vista horizontal del paisaje poseen las siguientes definiciones de acuerdo con Mateucci (1998) en la Tabla 0.7:

Tabla 0.7: “Definición de elementos del paisaje”

Elemento del paisaje	Definición
Matriz	Elemento del paisaje más conectado; forma el fondo del patrón. Dominante en el funcionamiento del paisaje. Su grado de fragmentación determina la conectividad del paisaje.
Parche	Fragmento de límites notables diferenciado del entorno por su contenido
Corredor	Fragmentos alargados que atraviesan el paisaje y cuyo contenido difiere del de los elementos vecinos. Pueden ser naturales como cursos de agua, vegetación ribereña y valles angostos, o de origen antrópico como carreteras, ductos y canales.
Borde	Es la zona de transición (ecotono) entre dos elementos vecinos
Patrón	Arreglo espacial de los elementos del paisaje

Una forma de usar la ecología del paisaje es a través de la ingeniería del mosaico, una disciplina dedicada al arreglo espacial de parches, corredores y redes en la matriz que determina los flujos y movimientos a través del paisaje, resulta práctico para el análisis y comparación de paisajes y para la asociación de fenómenos ecológicos del patrón. Con el suficiente dominio de ésta, se puede realizar una “ingeniería del paisaje”, para lograr su sustentabilidad.

## ➤ **LEGISLACIÓN APLICABLE A PAISAJES**

A continuación, se señalan un conjunto de figuras normativas que aplican al paisaje:

- a) Decreto 164 Exento (Ministerio de Justicia, 2008): desde el Ministerio de Justicia, concede personalidad jurídica y aprueba estatutos a corporación patrimonio y paisaje, de Santiago, siendo la primera organización chilena sin fines de lucro que aborda el tema Paisaje en forma específica.
  
- b) Ley 19.300 (MINSEGPRES,1994): en su artículo 31 bis se señala en el acceso a la información ambiental en la letra a)

“El estado de los elementos del medio ambiente, como el aire y la atmósfera, el agua, el suelo, los paisajes, las áreas protegidas, la diversidad biológica y sus componentes, incluidos los organismos genéticamente modificados; y la interacción entre estos elementos”.

Luego en su artículo 42.- se considera en la letra b) la mantención del valor paisajístico

“El Ministerio del Medio Ambiente conjuntamente con el organismo público encargado por la ley de regular el uso o aprovechamiento de los recursos naturales en un área determinada, exigirá, cuando corresponda, la presentación y cumplimiento de planes de manejo de los mismos, a fin de asegurar su conservación.”

Por otro lado, en su artículo 70 se aborda dentro de sus funciones en su letra i)

“Proponer políticas y formular planes, programas y acciones que establezcan los criterios básicos y las medidas preventivas para favorecer la recuperación y conservación de los recursos hídricos, genéticos, la flora, la fauna, los hábitats, los paisajes, ecosistemas y espacios naturales, en especial los frágiles y degradados, contribuyendo al cumplimiento de los convenios internacionales de conservación de la biodiversidad.”

c) Decreto Supremo 40: desde el (Ministerio de Medio Ambiente, 2014) en su Artículo 9.- Valor paisajístico o turístico, establece que:

“El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.”

Homologable a lo exigido en el artículo 11 de la Ley 19.300, en su literal e). En el artículo 18 hace referencia a los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental y lo exige en el literal e.6)

“El paisaje que incluirá, entre otros, la caracterización de su tipo, visibilidad y calidad.”

También se pueden mencionar iniciativas que lo protegen, a nivel nacional e internacional.

d) Plan Nacional de Restauración de Paisajes 2021-2030(MMA et al., 2021) desde el Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de la Agricultura y la Corporación Nacional Forestal, es un primer y decisivo paso, hacia la planificación de una ruta que se deberá profundizar y mejorar de manera continua para lograr la sostenibilidad de los territorios, sentando los cimientos que permitan al país transitar hacia la restauración de sus paisajes.

En ella además se mencionan políticas nacionales vinculadas a la restauración de paisaje, tales como:

- Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030 y su Plan de Acción.
- Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad 2014-2019
- Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales
- Política Forestal 2015-2035

- Plan Nacional de Protección de Humedales 2018-2022
- Política Nacional de Parques Urbanos
- Programa de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación, la Degradación de Tierras y la Sequía PANCD-Chile 2016-2030
- Política Nacional de Ordenamiento Territorial (PNOT)
- Política Nacional de Desarrollo Rural
- Política Nacional de para la Reducción del Riesgo de Desastres 2019-2030 2.11 Actualización Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP)
- Contribución Nacional Determinada (NDC) 2020

e) Módulo 4 Gestión de Paisajes culturales: desde (UNESCO y Rigol,2004), este módulo procura proporcionar una metodología para la identificación, protección y uso sostenible de los paisajes culturales; y también crear conciencia del valor universal excepcional potencial de muchos de estos paisajes, para proponerlos como Patrimonio Mundial.

#### ➤ **RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS**

Debido a la crisis climática, es que se requiere tomar medidas de soporte para la protección del paisaje como recurso y servicio cultural. Una forma de hacerlo en entornos naturales es a través de la restauración, asistencia que nos habilita la provisión recursos y energía, la regulación del agua y el clima, y la recuperación y mantención de biodiversidad de los territorios, favoreciendo la generación de espacios de salud física y mental.

“La restauración ecológica se refiere al conjunto de actividades enfocadas a devolver a los humedales su estructura y funcionamiento como ecosistemas, de acuerdo con las pautas naturales que tenían antes de su degradación, de acuerdo a procesos y dinámicas equivalentes a las condiciones naturales o que establecemos como referencia del buen estado ecológico.

Requiere de la colaboración entre organismos públicos y la comunidad, debiendo integrarse en políticas de ordenamiento territorial y conservación de la biodiversidad”.(MMA,2018)

Así mismo, se puede definir como una de las intervenciones más estratégicas si se pretende que los paisajes dominados por el ser humano continúen manteniendo, y recuperando, la diversidad biológica y las contribuciones de la naturaleza a las personas. O bien en base al (plan), como un «proceso continuo de mejoramiento del bienestar humano y recuperación de la funcionalidad ecológica de paisajes de gran extensión y diversidad de usos, actores y ecosistemas, tanto terrestres como de aguas continentales y marino-costeros» (MMA et al., 2021)

Ejemplos de proyectos de restauración en Chile, son por ejemplo el del Humedal Urbano del Sector Angachilla, Región de los Ríos, donde se plantea la implementación de medidas de manejo y restauración en el corto, mediano y largo plazo, para asegurar una provisión constante de servicios ecosistémicos. Así también en Cahuil, donde se proponen actividades de caracterización de condiciones hidrológicas, cuantificación del grado de estratificación en al menos dos tiempos diferentes, la determinación de su estado trófico, la determinación según ecotipo predominante sus funciones y servicios ambientales junto con su grado de vulnerabilidad, establecimiento de medidas que resulten en un trabajo multisectorial, estandarización de su seguimiento acorde a lo desarrollado por el MMA, en el Estrategia Nacional de Humedales, entre otras acciones.(MMA)

La restauración de un ecosistema, por tanto, se realiza con el fin de asistir cuando ya no puede restablecer de forma natural su integridad y parte esencial de este proceso es identificar las causas de su perturbación y controlarlas dentro del alcance propuesto. Estas medidas suponen conocimiento de un amplio rango de disciplinas como ecología, hidrobiología, hidrología e hidráulica, geomorfología, ingeniería. Puesto que cada ecosistema tiene unas características

propias, los proyectos de restauración deben contemplar cada uno de los aspectos que intervienen en su funcionamiento y dinámica natural.

Para comprender la restauración ecológica, herramienta fundamental de la restauración de ecosistemas, se deben tener en cuenta las siguientes definiciones desprendidas según (Vargas, O., 2011):

- Los ecosistemas poseen elementos que se interconectan, por lo que su funcionalidad varía en torno al estado de estos elementos.
- Los ecosistemas son dinámicos, es decir que cambian en el tiempo, y este proceso es denominado sucesión ecológica.
- Los ecosistemas son capaces de regenerarse naturalmente, por lo que se requiere retirar factores que impiden la correcta expresión de los mecanismos que regeneración natural.
- Los ecosistemas al no poder regenerarse naturalmente requieren una restauración activa o asistida para superar presiones que impiden la regeneración y garantizar su recuperación.
- La restauración de ecosistemas requiere un amplio manejo del ecosistema, tanto temporal, como funcional, cultural e histórico.
- La restauración ecológica a escala de paisaje debe ser prioridad, pues el mantenimiento de la biodiversidad se expresa a grandes escalas. Si se quiere restaurar biodiversidad y todo su potencial de regeneración es necesario aprender a manejar paisajes.
- El éxito de una restauración ecológica dependerá de la voluntad para realizarla desde inversores, autoridades y la comunidad, junto con su financiamiento.

Según Lindig-Cisneros y Zambrano (2007), si algún ecosistema posee una degradación irreversible, se puede plantear como meta de restauración alcanzar estados alternativos para que sus componentes cumplan funciones específicas, es por esto que el nivel de degradación es el factor principal para determinar una estrategia. Esto último se retrata en la Figura 0.1, donde se señala que, a mayor nivel de degradación, será más dominante una estrategia de restauración en vez de una de conservación.



Figura 0.1 Nivel de degradación y estrategias (Lindig-Cisneros y Zambrano ,2007)

Así mismo señalan que cuando el aprovechamiento se plantea adecuadamente en ecosistemas acuáticos, se pueden utilizar las actividades productivas como herramientas de restauración o conservación, por ejemplo, la caza o recolección de plantas, en ecosistemas donde se encuentre alterada la tasa de crecimiento de especies invasoras.

En el caso de ecosistemas acuáticos lénticos o aquéllos propios de tramos bajos de cuencas, según los mismos autores, se hace mayor el grado de degradación ya que se caracterizan por ser lugar de sedimentación, alteración al régimen hídrico, aporte mayor de nutrientes, entre otros. A su vez, la posición de estos ecosistemas en el paisaje es de gran importancia al tomar medidas de restauración, ya que, por ejemplo, un proyecto de biodiversidad se desarrollará mejor en un hábitat remanente, como un control de nutrientes se desarrollará mejor en tramos bajos de cuencas, con una mayor carga de nutrientes, y así.

Y los desafíos de la restauración según los autores, van incluso más allá, debido a que en el proceso se pueden cambiar las condiciones propuestas o iniciales, siendo irrecuperables, como por ejemplo una pérdida en las condiciones del suelo, resultado de cambios en oxidación de la materia orgánica, por lo que se deben reestablecer metas para los nuevos estados.

En la Figura 0.2 se retrata que, a mayor degradación, mayor será la complejidad de la meta de un proyecto de restauración.

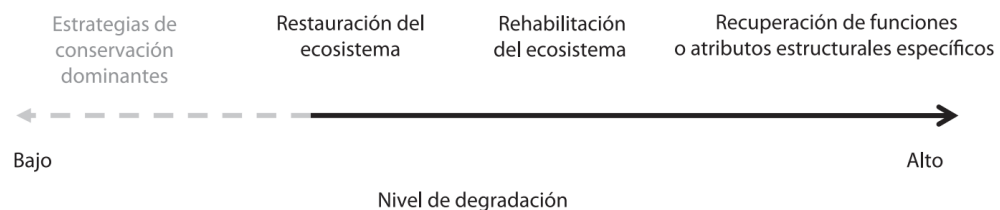


Figura 0.2: “Complejidad de restauración según degradación del ecosistema.” ((Lindig-Cisneros y Zambrano ,2007)

Sin embargo, concluyen que los ecosistemas acuáticos responden rápidamente a perturbaciones como a planes de manejo y restauración, por lo que significa una ventaja. Por otro lado, poseen cambios que se ven a largo plazo como la reducción de sedimentos, aumento de transparencia, aumento de biodiversidad en invertebrados, tomando app. un plazo de uno a dos años en visualizarse es por esto que las dinámicas involucradas en sus procesos se denominan rápido-lento, según el tiempo de respuesta.

## ➤ LA GUÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL VALOR PAISAJÍSTICO EN EL SEIA

En el marco del SEIA los tipos de impacto sobre el valor paisajístico se clasifican en las dos siguientes categorías:

- Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico
- Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico.

Esta clasificación está en concordancia con el artículo 9° del Reglamento del SEIA, donde se establece que al objeto de evaluar si el proyecto o actividad, en cualquiera de sus fases, genera o presenta una alteración significativa del valor paisajístico de una zona, se debe considerar la duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico y la duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.

Los impactos asociados a la obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico, son el bloqueo de vistas, la intrusión visual y la incompatibilidad visual.

Por otro lado, los impactos asociados a alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico se describen en la siguiente Tabla 0.8:

Tabla 0.8: Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico (SEIA,2019)

Tipo de impacto	Descripción
Artificialidad	Este impacto se refiere al grado de alteración visual ocasionada por las partes y obras del proyecto en el conjunto de atributos naturales del paisaje. El impacto es de menor magnitud cuando no hay una pérdida relevante de los atributos naturales del paisaje, o ésta no se percibe visualmente. En cambio, es de mayor magnitud, cuando la es visualmente importante respecto del paisaje preexistente.
Pérdida de atributos biofísicos	Este impacto se refiere a la modificación sustancial o desaparición de un atributo biofísico del paisaje, generada por un determinado proyecto o actividad. El impacto es de menor magnitud cuando la actuación implica una modificación temporal o pérdida parcial de un determinado atributo biofísico. En cambio, el impacto es de mayor magnitud cuando la actuación implica la desaparición

	permanente de un atributo biofísico, o bien cuando la alteración afecta considerablemente un atributo biofísico que resulta único y representativo para el carácter del paisaje.
Modificación de atributos estéticos	Este impacto se refiere a la alteración cromática, de reflejos, formas o líneas del paisaje, generadas por las partes y obras de un proyecto. El impacto es de menor magnitud cuando las alteraciones son sutiles, sin fuertes contrastes con el colorido existente, no se introducen reflejos de luz artificial o natural, o no se modifican notoriamente las formas o líneas del paisaje. En cambio, el impacto es de mayor magnitud cuando las diferencias cromáticas son notorias y contrastantes con el paisaje, se introducen reflejos que alteran la calidad de la vista y nuevas formas o líneas discordantes con la composición del paisaje.

De acuerdo con lo establecido en el DS 40 R-SEIA se pueden definir las medidas de mitigación y reparación para los impactos señalados según lo siguiente:

Artículo 98.- Medidas de mitigación ambiental.

“Las medidas de mitigación tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución. Se expresarán en un Plan de Medidas de Mitigación Ambiental que deberá considerar, al menos, una de las siguientes medidas:

- a) Las que impidan o eviten completamente el efecto adverso significativo, mediante la no ejecución de una obra o acción, o de alguna de sus partes.
- b) Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo, mediante una adecuada limitación o reducción de la extensión, magnitud o duración de la obra o acción, o de alguna de sus partes.
- c) Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo mediante medidas tecnológicas y/o de gestión consideradas en el diseño.

“Artículo 99.- Medidas de reparación ambiental.

Las medidas de reparación tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o

elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al impacto sobre dicho componente o elemento o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.”

## ➤ **HUMEDALES**

En el presente estudio, es vital comprender la definición, funcionalidad, tipos e importancia de los humedales. Para empezar, los humedales según la Convención RAMSAR, de acuerdo con López et al., 2010, se pueden definir como a continuación:

“Son humedales 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. Adicionalmente los humedales podrán incluir sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal.”

Se reconocen cinco tipos de Humedales principales según Pacheco (2021)

- Marinos: (costas rocosas, arrecifes de coral, lagunas costeras, humedales costeros)
- Estuarinos (deltas, marismas y manglares)
- Lacustres (asociados a lagos y lagunas)
- Ribereños (asociados a ríos y arroyos)
- Palustres (pantanos, marismas y ciénagas)

Es reconocida la importancia de los humedales como ecosistemas que provisionan servicios ecosistémicos:

“Los humedales son ecosistemas que entregan beneficios y servicios fundamentales para toda la vida sobre la Tierra. Proveen agua dulce, alimentos y recursos; controlan las crecidas, representan la recarga de aguas subterráneas y son el hogar permanente o de paso, de muchas especies de flora y fauna. La mitad de los humedales en el mundo han sido destruidos, pero la buena noticia es que hoy existen muchas personas y organizaciones que están trabajando por mantenerlos y recuperarlos.” (MMA, 2018)

En Chile, el Plan Nacional de Protección de Humedales 2018-2022 es una iniciativa del Gobierno de Chile que busca contribuir a detener el deterioro de los humedales y preservar su rica biodiversidad. (MMA, 2018)

Debido a que en Chile se propician las condiciones geográficas y climáticas para la existencia de humedales a lo largo de la costa, en estuarios, lagunas costeras o marismas, Cordillera de los Andes, salares, lagunas salobres, ríos, lagos y lagunas, es que se realiza un compromiso para su protección a través de la suscripción a compromisos nacionales e internacionales.

En primer lugar, a través de la Convención RAMSAR, un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. Actualmente cuenta con 172 partes contratantes y 2439 humedales de importancia internacional.

La Convención entró en vigor en Chile el 27 de noviembre de 1981. Chile tiene actualmente 16 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar), con una superficie de 363,927 hectáreas. En la región de Valparaíso hay 2 sitios designados: el Parque Andino Juncal y

la Reserva Nacional el Yali.

Luego, a través del Plan Estratégico para la Biodiversidad 2017-2020, aprobado en el año 2010, en la Conferencia de la Partes (COP-10) en Nagoya - Japón, el que se compone de las llamadas “20 Metas de Aichi”. Dicho Plan apunta a tomar medidas efectivas y urgentes para detener la pérdida de biodiversidad. En lo que respecta a la protección de humedales, se destaca la meta 11 sobre la conservación de zonas terrestres y aguas continentales de importancia biológica y provisión de servicios ecosistémicos por medio de sistemas de áreas protegidas, y la meta 14 sobre una proyección al 2020 de restauración a ecosistemas que proporcionen servicios esenciales, inclusive aquellos relacionados con el agua.

Y finalmente a través de la Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENBD) 2017-2030, aprobada el año 2018 definió cinco ejes estratégicos y un Plan de Acción, donde en el quinto se señala proteger y restaurar la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Además, contiene seis ámbitos temáticos, dos de ellos relacionados directamente con el Plan Nacional de Protección de Humedales: Áreas Protegidas y Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile.

Por otra parte, la normativa nacional aplicable a su protección se da a través del DS.40, MMA -2013, en cuanto estos humedales sean reconocidos como áreas protegidas y cuando no cumplan esta categoría, pero es denominado sitio RAMSAR, se denomina como “área colocada bajo protección oficial”. Lo anterior resulta preocupante, ya que a nivel regional se protege solamente el 10,5% de la superficie de humedales, donde además a nivel país nos encontramos como la región que posee la menor extensión de ésta.

También se protege a través de la “Ley que protege a los humedales urbanos: MODIFICA DIVERSOS CUERPOS LEGALES CON EL OBJETIVO DE PROTEGER LOS HUMEDALES URBANOS”, la que tiene por objetivo proteger los humedales urbanos declarados como tal por el Ministerio de Medio Ambiente, sea por su propia iniciativa o a petición del municipio respectivo, través de su reglamento señalado en el D.S.15 (2020) del MMA que articula los procedimientos asociados a su reconocimiento.

Una vez reconocido, la Municipalidad respectiva deberá establecer en una Ordenanza General, los criterios para la protección, conservación y preservación de los humedales urbanos ubicados dentro de los límites de su comuna, utilizando los lineamientos del referido reglamento.

#### ➤ **ESTERO DE VIÑA DEL MAR**

El estero de Viña del Mar se encuentra al oeste de la ciudad y se origina por la confluencia de los esteros “Las Palmas” y “Marga – Marga” y posee una longitud aproximada de 11,3 Km; en el sector céntrico de la zona urbana de la ciudad, que desde sus inicios debido a su geografía, carácter residencial y cercanos balnearios a Santiago, se ha desarrollado en función predominante por su actividad turística como la conocida “Ciudad Jardín”, haciendo este nombre referencia a su ornamento natural.

Su caudal está provisto de otros esteros colindantes, que se alimentan de las aguas de las quebradas o desagüaderos de los embalses existentes en la provincia, el estero de mayor importancia en la alimentación para el estero de Viña del Mar es el estero Quilpué que recoge sus aguas de las quebradas del sector norte por Peña Blanca y de los esteros Moscoso, Las Palmas, Del Carrizo y Los Coligues por el sector sur, ver Figura 0.3:

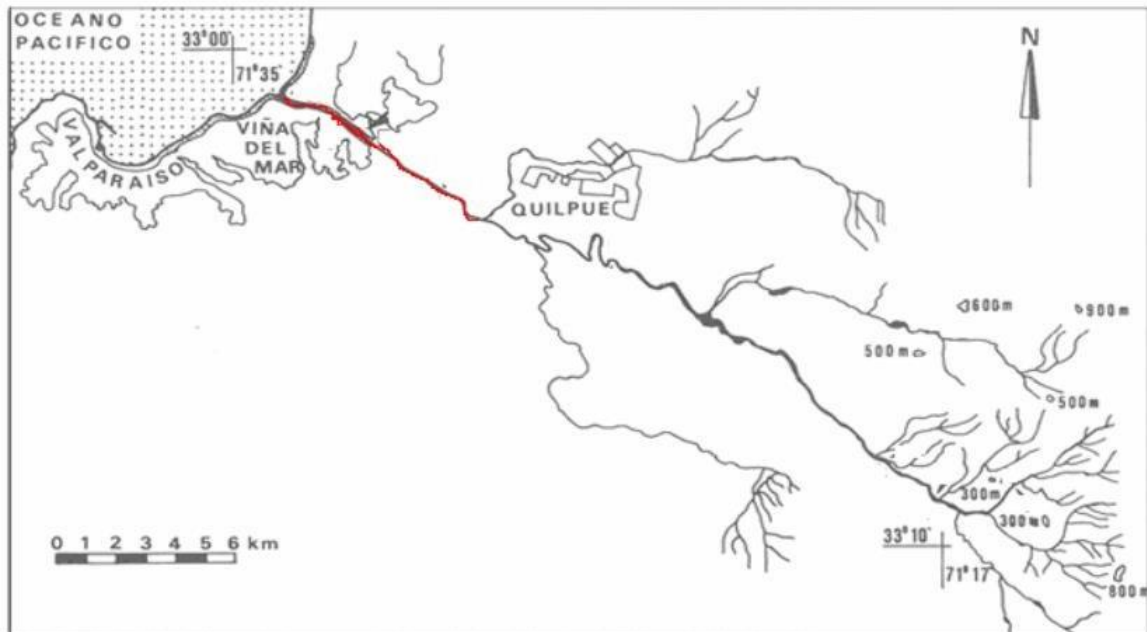


Figura 0.3: “Estero Marga-Marga”( Bienzzo y Quintana, 2007)

La cuenca hidrográfica Marga-Marga, tiene una superficie total aproximada de mil hectáreas, las que se extienden de norte a sur desde los linderos de las haciendas de Concón y Limache hasta los cerros que la separan de Casablanca, Peñuelas y Curacaví, mientras que de oriente a poniente lo hacen desde los cerros que separan la ciudad de quebrada Escobares y su desembocadura respectivamente. (Bienzzo y Quintana, 2007)

Presenta un clima del tipo mediterráneo (Arancibia y Araya, 2014) templado-cálido con lluvias invernales, estación seca prolongada (7 a 8 meses) y gran nubosidad. Dada la proximidad al mar, la humedad es mayor por lo tanto menores son las oscilaciones diarias y estacionales de la temperatura, generando estabilidad. Los vientos dominantes son los de suroeste, que soplan con fuerza en la costa. En invierno dominan los vientos noroeste, causantes de lluvias por provenir de zonas más cálidas. Las precipitaciones en la región oscilan entre 400 y 500 mm (invierno) además las neblinas costeras tienen gran influencia en la humedad de la atmósfera, atenuando la sequía estival (Bienzzo y Quintana, 2007).

Geomorfológicamente, la cuenca hidrológica está casi totalmente en tierras bajas o bien de relieve suave. Hacia el nacimiento del Estero, el paisaje es de un relieve abrupto y montañoso, denominado como “vertiente occidental de la Cordillera de la Costa”. Posee una pendiente media del 2,4%, logrando su mayor caudal en época de lluvias debido a su alimentación pluvial.

El estero de Viña del Mar, está inserto en una región vegetacional denominada Región del Matorral y del Bosque Esclerófilo, este tipo de regiones vegetativas presenta paisajes complejos y muy alterados; son escasas las muestras de vegetación original. Aquí predominan los arbustos y árboles de hojas esclerófilas, arbustos y árboles espinosos y árboles laurifolios con gran desarrollo en altura. Dada la ubicación del estero, se puede decir que se encuentra en el Matorral arborescente esclerófilo mediterráneo costero, que representa el piso de vegetación, cuya dinámica está dada por las perturbaciones antrópicas, como incendios e intervenciones en el terreno, de acuerdo a (Bienzzo y Quintana,2007).

A lo largo de su desembocadura se identifican características propias de un humedal, por lo que resalta su biodiversidad en avifauna. Se pueden observar y nombrar en su forma común: *Agelasticus thilius* (Triles), *Cinclodes patagonicus* (Churretes Patagónicos), *Podilymbus podiceps* (Picurios), *Ardea Alba* (Garza grande), *Podilymbus podiceps* (Taguitas), *Zonotrichia capensis* (Chilcones), *Troglodytes aedon* (Chercales), *Spinus barbatus* (Jilgueros), *Turdus* (Zorzales), *Phytotoma rara* (Raras), *Fulica leucoptera* (Tagua Chica), *Nycticorax nycticorax* (Huairavos), *Pelecanus* (Pelicanos), *Chroicocephalus maculipennis* (Gaviotas Cáhuil) y *Tachycineta leucopyga* (Golondrina Chilena). Algunas de ellas se presentan en la Figura 0.4:



Nycticorax nycticorax-

Huiravo



Turdus falklandii-

Churrete patagónico



Chroicocephalus maculipennis-

Gaviota de Cahuil

Figura 0.4: “Especies de avifauna presentes en el Estero de Viña del Mar”

De acuerdo a (Bienzzo y Quintana, 2007) ,el tramo inferior posee una alta influencia antrópica (extracción de arena, estacionamientos, actividades turísticas y recreativas etc.) por lo que es, más bien un sistema fuertemente degradado, y ecológicamente dañado; otros autores señalan lo mismo “Desde la década de los años sesenta el cauce del estero ha sido utilizado con fines económicos como, por ejemplo, instalación de ferias libres, implementación de estacionamientos, instalación de juegos mecánicos y extracción de áridos como elemento fundamental del desarrollo urbanístico. (Araya, 2017)”.

## 2. PROBLEMA

Viña del Mar es una ciudad principalmente turística, cuyo origen debido a su geografía y carácter residencial constituye un balneario y principal destino para la sociedad de Santiago en época estival. Actualmente continúa erigiendo su carácter turístico para chilenos y extranjeros, en facultad de sus diversos balnearios, actividades nocturnas, deporte y cultura.

Es conocida como “Ciudad Jardín”, término que hace referencia a estar originalmente rodeada de grandes áreas verdes y preservar en la actualidad en su zona urbana diversos paisajes tales como la Laguna Sausalito, el Parque Quinta Vergara, el Jardín Botánico, entre otros, con variadas especies de flora y fauna nativas y exóticas.

Sin embargo, el Estero de Viña del Mar siendo el cuerpo de agua principal de la comuna, no cuenta con estudios que permitan valorar los atributos biofísicos de los paisajes que provee, lo que dificulta la toma de decisiones frente a las amenazas de origen antrópico a las que se enfrenta tales como microbasurales, asentamientos humanos irregulares, actividades comerciales como feria frutícola, el aparcamiento vehicular, descargas de efluentes, extracción de áridos, etc. Lo anterior resulta en la alteración de su integridad ecológica, mermando la posibilidad de poner en valor su paisaje como un atractivo turístico.

### **3. OBJETIVOS**

#### **➤ OBJETIVO GENERAL**

Proponer un plan de medidas de mitigación y reparación paisajística para el Estero de Viña del Mar, Región de Valparaíso.

#### **➤ OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1) Analizar antecedentes históricos-descriptivos del Estero de Viña del Mar.
- 2) Realizar una valoración de los atributos biofísicos, estéticos y estructurales del Estero de Viña del Mar.
- 3) Generar un plan de medidas de mitigación y reparación paisajística para el Estero de Viña del Mar.
- 4) Estimar los costos asociados al plan de medidas de mitigación y reparación paisajística.

## **4. METODOLOGÍA**

### **➤ ANÁLISIS DE ANTECEDENTES HISTÓRICOS-DESCRIPTIVOS DEL ESTERO DE VIÑA DEL MAR.**

En esta etapa, se analizaron diversas fuentes informativas para describir antecedentes históricos y biofísicos de la zona de estudio, a las cuales se accede a través de internet, tales como archivos fotográficos recopilados por la ciudadanía de Viña del Mar en el blog “En terreno”, relatos culturales provenientes de la Biblioteca Nacional de Chile, revistas de carácter científico como Anales del Museo de Historia Natural, trabajos de grado afines con el análisis, etc.

Aquello resultó en una síntesis de la evolución de su paisaje, sus usos y atributos biofísicos, desde el siglo XIX hasta el siglo XXI.

### **➤ VALORACIÓN DE ATRIBUTOS BIOFÍSICOS, ESTÉTICOS Y ESTRUCTURALES DEL ESTERO DE VIÑA DEL MAR**

A continuación, se presenta la metodología utilizada para la valoración de atributos biofísicos del Estero de Viña del Mar basada en la “GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL VALOR PAISAJÍSTICO EN EL SEIA” (2019), en adelante la “Guía”.

## Área de estudio

En primer lugar, se debe ubicar el área de estudio en el marco de niveles jerárquicos del paisaje, para esto se señalan las siguientes definiciones:

— Macrozonas: primer nivel jerárquico que corresponde a las grandes extensiones delimitadas por elementos geográficos tales como geomorfología, hidrografía, clima, vegetación y población, siendo coincidente con las grandes regiones bioclimáticas del país. Su escala de representación corresponde al rango 1:500.000 a 1:250.000.

— Subzonas: corresponde al segundo nivel jerárquico. Cada macrozona se compone de subzonas que se establecen de manera coincidente con las principales geoformas del territorio: borde costero, Cordillera de la Costa, depresión intermedia en sus distintas variaciones, valles transversales, Cordillera de los Andes, entre otros. Su escala de representación se sitúa en el rango 1:200.000 a 1:100.000.

— Zonas Homogéneas: corresponde al tercer nivel jerárquico y constituyen mosaicos de paisaje contenidos en las subzonas. Como su nombre lo indica, estas zonas están determinadas por la homogeneidad en los atributos y características de los componentes bióticos, abióticos y antrópicos apreciables en el territorio. Su escala de representación corresponde al rango 1:50.000 a 1:20.000.

— Unidades de Paisaje: corresponde al cuarto nivel jerárquico. Son las unidades

reconocibles visualmente al interior de zonas homogéneas. Su escala de representación está en el rango de escalas de 1:10.000 a 1:5.000.

Además, se describen en la Guía, “áreas singulares” y “sitios”, sin embargo, no se aplica esta definición ya que no se encuentran áreas distintivas que permitan categorizar a mayor detalle.

De acuerdo con lo anterior la zona de estudio se encuentra en la Macrozona centro, en la sub-zona de borde costero.

Las zonas homogéneas identificadas se denominan en este estudio como “zona homogénea inferior” al área comprendida entre la desembocadura y el Puente Quinta, y “zona homogénea superior” al área comprendida entre Puente Quinta y Calle Quillota, delimitadas por 1 Norte y Avenida La Marina y 1 Norte y Arlegui, respectivamente.

El motivo por el que el área de estudio no continúa aguas arriba, para analizar áreas como la ubicada en frente del supermercado Jumbo, en 1 Norte con la Calle Los Algarrobos donde hay un ecosistema del tipo humedal no estudiado desde la

perspectiva del paisaje con la metodología propuesta en este estudio, se debe a que es una zona menos turística y menor es su uso para el paseo o distracción.

La “zona homogénea inferior” se caracteriza por representar a la desembocadura del Estero, cuya cobertura de agua predomina en sus tres unidades. En cambio, la “zona homogénea superior” se caracteriza por presentar una menor cobertura de agua en sus tres unidades. Esta diferencia que se traduce en un mayor uso de suelo en la “zona homogénea superior”, lo que significa una mayor diversidad de intervenciones antrópicas que allí se desarrollan y que repercuten en la “zona homogénea inferior” de forma inevitable.

Las unidades del paisaje comprendidas en la zona homogénea inferior son las siguientes:

- 1) Unidad del paisaje 1: área localizada entre la desembocadura y Puente Casino, delimitada por 1 Norte y Avenida la Marina.
- 2) Unidad del paisaje 2: área localizada entre el Puente Casino y Puente Ecuador, delimitada por 1 Norte y Avenida la Marina.
- 3) Unidad del paisaje 3: área localizada entre el Puente Ecuador y Puente Villanelo, delimitada por 1 Norte y Avenida la Marina.

Las unidades del paisaje comprendidas en la zona homogénea superior son las siguientes:

- 4) Unidad del paisaje 4: área localizada entre el Puente Villanelo y Puente Quinta, delimitada por 1 Norte y Arlegui
- 5) Unidad del paisaje 5: área localizada entre el Puente Quinta y Puente Libertad, delimitada por 1 Norte y Arlegui
- 6) Unidad del paisaje 6: área localizada entre el Puente Libertad y Calle Quillota, delimitada por 1 Norte y Arlegui

Las zonas homogéneas inferior y superior el total de seis unidades comprendidas en ella se señalan delimitadas en la cartografía de la Figura 4.1:

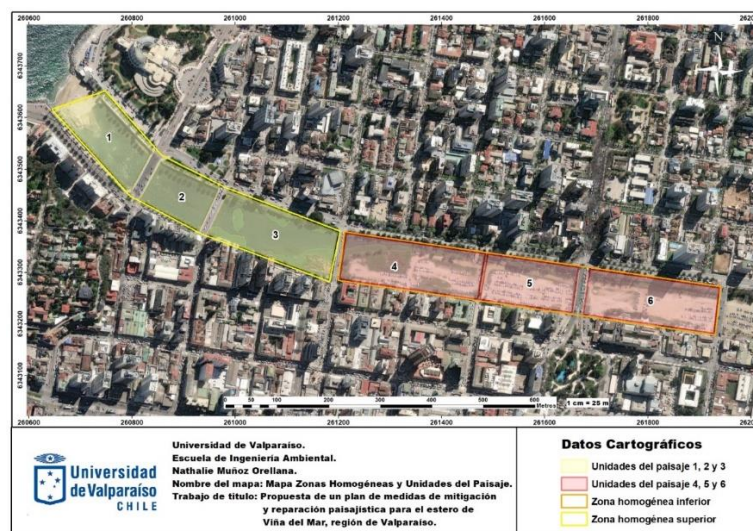


Figura 4.1: Zonas homogéneas y unidades del paisaje en el Estero de Viña del Mar.

## Muestras fotográficas y vistas

Las fotografías tomadas en terreno son el recurso fundamental en este estudio. El uso de fotografías permite evaluar los atributos del paisaje y las intervenciones antrópicas que se desarrollan en el área de estudio.

Las fotografías se capturaron en horario diurno para una facilidad en su visibilidad simple, óptima y representativa, con un celular de 64 MP en modo automático. Las vistas seleccionadas representan el inicio, mitad y final de cada puente que delimite al oeste y este, la unidad del paisaje, exceptuando la unidad del paisaje 1 en la desembocadura ya que no se consideran las vistas desde allí. Lo anterior se realizó considerando como usuario al peatón.

A continuación, en la Tabla 4.1 y Tabla 4.2 se señala la numeración y georreferenciación de las vistas de la zona homogénea inferior y la zona homogénea superior, respectivamente.

Tabla 4.1: Vistas de la zona homogénea inferior

Vistas de la zona homogénea inferior					
NºUP	NºEstación	Puente/Calle	Dirección	Cód. de vista	Coordenadas
1	1	Puente Casino	Oeste	1 – A	
				1 – B	
				1 – C	
2	2	Puente Casino	Oeste	2 – A	
				2 – B	

				2 - C	
	3	Puente Villanelo	Este	3 - A	
				3 - B	
				3 - C	
3	4	Puente Villanelo	Oeste	4 - A	
				4 - B	
				4 - C	
	5	Puente Ecuador	Este	5 - A	
				5 - B	
				5 - C	

Tabla 4.2: Vistas de la zona homogénea superior

Vistas de la zona homogénea superior					
N°UP	N°Estación	Calle	Dirección	Cód. de vista	Coordenadas
4	6	Puente Ecuador	Oeste	6 – A	
				6 – B	
				6 – C	
	7	Puente Quinta	Este	7 – A	
				7 – B	
				7 – C	
5	8	Puente Quinta	Oeste	8 – A	
				8 – B	
				8 – C	
	9	Puente Libertad	Este	9 – A	
				9 – B	
				9 – C	

6	10	Puente Libertad	Oeste	10 – A	
				10 – B	
				10 – C	
	11	Calle Quillota	Este	11 – A	
				11 – B	
				11 – C	

### **Determinación de la calidad visual del paisaje**

El método utilizado se basa en la Guía. Se realizó una valoración de los atributos biofísicos, estéticos y estructurales por unidad de paisaje en relación con un juicio de experto, para identificar su calidad como baja, media, alta o destacada.

A continuación, se presenta en la Tabla 4.3, Tabla 4.4 y

Finalmente se presenta en la Tabla 4.6 , los criterios utilizados para la valoración de atributos estructurales, que tienen relación con la “Diversidad paisajística: percepción visual de la variedad de atributos en el paisaje en relación a su heterogeneidad y singularidad”, donde:

- Heterogeneidad: describe la cantidad de atributos distintos que pueden identificarse en el paisaje.
- Singularidad: característica o cualidad que hace un paisaje distinto y exclusivo de otro. Existencia de atributos únicos o no habituales en el paisaje.

Atributo	Calidad visual			
	Destacada	Alta	Media	Baja
Forma	Diversidad alta	Diversidad media		Diversidad baja
Diversidad	Heterogeneidad alta y	Heterogeneidad alta y	Heterogeneidad media y singularidad	Heterogeneidad baja

Tabla 4.6: Criterios de valoración de atributos estructurales en el paisaje

paisajística	singularidad alta.	singularidad media.	media	y singularidad nula.
			Heterogeneidad baja y singularidad media.	

una versión sintetizada de las tablas de valoración de la Guía, ya que se descartan aquellos ítems que no sean evaluables para la macrozona central.

Tabla 4.3 : "Valoración de calidad de atributos biofísicos en el paisaje" (SEIA,2019)

ATRIBUTO	ZONA	VALORACIÓN			
		DESTACADA	ALTA	MEDIA	BAJA
Relieve	País	Montaña, volcán o afloramiento rocoso, pendiente sobre 30%.	Colina o cerro isla, pendiente sobre 30%.	Colina o cerro isla, pendiente entre 15 y 30 %.	Valle, pendiente bajo 15%.
Suelo	País	Rugosidad alta.	Rugosidad media.	Rugosidad baja.	Tipo
Agua	Centro	Presencia de agua, abundancia	Presencia de agua,	Presencia de agua,	Presencia de agua,

		alta, ribera con mucha vegetación y calidad limpia o transparente	abundancia media, ribera con vegetación y calidad limpia o transparente.	abundancia baja, ribera sin vegetación y calidad limpia o transparente.	abundancia baja, ribera sin vegetación y calidad sucia o turbia.
Vegetación	Centro	Cobertura sobre el 50%, permanente, estrato arbóreo y diversidad alta.	Cobertura sobre el 50%, permanente, estrato arbustivo y diversidad alta.	Cobertura sobre el 25%, ocasional o estacional, estrato arbustivo o herbáceo y diversidad media.	Cobertura menor al 25%, ocasional, estrato herbáceo y diversidad baja.
Fauna	País	Presencia alta y diversidad alta.	Presencia media y diversidad media.	Presencia media y diversidad baja.	Presencia nula (sin fauna visible).

A continuación, se presentan las definiciones conceptuales por las cuales se evaluó junto a la experta en geografía y usuaria de esta Guía, en los atributos de forma, color y textura:

- Forma: percepción visual de las formas del paisaje, reconocibles a partir de su diversidad.

— Diversidad: describe la variabilidad de formas del paisaje, tales como cuadrado, triángulo, círculo, línea, otras formas.

- Color: percepción visual de la gama cromática del paisaje, reconocible en función de su diversidad y contraste.

— Diversidad: describe la variabilidad de matices de color.

— Contraste: describe el efecto de diferencias notables entre colores y matices.

- Textura: percepción visual de la relación entre la luz y sombra de la superficie del paisaje, en función de su granulometría y diversidad.

— Grano: describe la variación relativa del tamaño de los granos.

— Diversidad: describe la variabilidad de granos.

Tabla 4.4: "Valoración de calidad de atributos estéticos en el paisaje"(SEIA,2019)

Atributo	Calidad visual			
	Destacada	Alta	Media	Baja
Forma	Diversidad alta	Diversidad media		Diversidad baja
Color	Diversidad alta y contraste alto	Diversidad alta y contraste medio	Diversidad media y contraste bajo o medio	Diversidad baja y contraste bajo
			Diversidad baja y contraste alto	

Textura	Grano grueso y diversidad alta	Grano grueso y diversidad alta	Grano medio y diversidad alta.	Grano fino y diversidad baja
			Grano fino y diversidad media.	

La valoración se registró como se señala en la tabla tipo “Tabla 4.5”:

Tabla 4.5: Tabla tipo para valoración de atributos estéticos

N° de estación		
Vista A	Vista B	Vista C
Imagen vista A	Imagen vista B	Imagen vista C
FORMA	Tipo de forma	
COLOR	Tipo de color	
TEXTURA	Tipo de textura	
Comentario	Redacción que justifica la valoración	

Atributo	Calidad visual
----------	----------------

Finalmente se presenta en la Tabla 4.6 , los criterios utilizados para la valoración de atributos estructurales, que tienen relación con la “Diversidad paisajística: percepción visual de la variedad de atributos en el paisaje en relación a su heterogeneidad y singularidad”, donde:

- Heterogeneidad: describe la cantidad de atributos distintos que pueden identificarse en el paisaje.
- Singularidad: característica o cualidad que hace un paisaje distinto y exclusivo de otro. Existencia de atributos únicos o no habituales en el paisaje.

Tabla 4.6: Criterios de valoración de atributos estructurales en el paisaje

	Destacada	Alta	Media	Baja
Forma	Diversidad alta	Diversidad media		Diversidad baja
Diversidad paisajística	Heterogeneidad alta y singularidad alta.	Heterogeneidad alta y singularidad media.	Heterogeneidad media y singularidad media	Heterogeneidad baja y singularidad nula.
			Heterogeneidad baja y singularidad media.	

En el caso de los atributos biofísicos, el experto profesional en ciencias del ambiente valorizó las unidades del paisaje de acuerdo con su propia experiencia y conocimiento sobre el área, fundado en estudios. No hace uso de las vistas para establecer su juicio.

Por otro lado, en el caso de los atributos estéticos y estructurales, la experta profesional en geografía y ordenamiento territorial valorizó las estaciones de cada unidad del paisaje, como resultado de su juicio en torno a lo observado en las tres vistas presentadas.

La valoración se registró en una tabla como la siguiente representada en la Tabla 4.7:

Tabla 4.7: "Valoración de atributos estéticos, estructurales y biofísicos en las unidades de paisaje"

UP	Estación	Estéticos	Estructurales	Biofísicos

		Forma	Color	Textura	Heterogeneidad	Singularidad	Suelo	Agua	Vegetación	Fauna

Donde,

B: baja calidad

M: media calidad

A: alta calidad

D: destacada calidad

Luego, se calculó el porcentaje de cada calidad por estación a través de la siguiente fórmula para cada caso:

$$\% \text{ "X" calidad} = (\text{N}^\circ \text{ de atributos con "X" calidad} / \text{N}^\circ \text{ total de atributos}) * 100$$

Donde "X", es baja, media, alta o destacada, según corresponda.

Los resultados se registraron en una tabla como la siguiente Tabla 4.8:

Tabla 4.8: "Porcentajes de calidad para cada unidad del paisaje"

UP	Estación	Calidad baja	Calidad media	Calidad alta	Calidad destacada

A continuación, se detallan las condiciones principales de las 4 categorías de valor del paisaje.

- Paisaje de calidad destacada:

Se consideran paisajes de calidad destacada aquellos donde uno o más de sus atributos visuales se valoran como destacados, transformándose en el o los elementos que permiten reconocer en el paisaje una condición destacada.

- Paisaje de calidad alta:

Se consideran paisajes de calidad alta aquellos paisajes donde la mayoría de sus atributos se reconocen como de calidad alta, con rasgos sobresalientes. Si más del 50% de los atributos se valoran en la categoría alta, entonces el paisaje tiene esta condición. Igualmente, si se valoran los atributos en igual cantidad en las categorías alta y media y ningún atributo en la categoría baja, entonces el paisaje presenta una calidad visual alta.

- Paisaje de calidad media

Se consideran paisajes de calidad media aquellos cuyos atributos se valoran como comunes o recurrentes. Si más del 50% de los atributos se valoran en la categoría media, entonces el paisaje tiene una calidad visual media. Igualmente, si se valoran los atributos en las categorías alta y media en igual cantidad y un atributo en la categoría baja, entonces el paisaje presenta una calidad visual media.

- Paisaje de calidad baja

Se consideran paisajes de calidad baja aquellos que contienen muy poca variedad de atributos y además éstos se valoran en calidad baja. Si más del 50% de los atributos se valoran en la categoría baja, entonces el paisaje asume esta condición de calidad visual baja. Igualmente, si se valoran los atributos en igual cantidad en las categorías media y baja, y ningún atributo en la categoría alta, entonces el paisaje presenta una calidad visual baja.

Al final de este proceso de valoración se determinó qué unidades del paisaje poseen valor paisajístico. En el caso que se determine que en la zona existen uno o más atributos biofísicos que le otorgan una calidad que la hace única y representativa, entonces ésta posee valor paisajístico. Por el

contrario, si la zona no presenta esta característica, se procedió a concluir que la zona no posee valor paisajístico.

➤ **VALORIZACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN ATRIBUTOS BIOFÍSICOS**

Posteriormente se procedió a realizar una matriz de identificación de impactos ambientales. En esta ocasión el término impacto ambiental se entenderá como cualquier tipo de alteración al medio proveniente de un aspecto ambiental. La matriz tendrá en una columna los factores ambientales que corresponden a los atributos biofísicos: suelo, agua, vegetación, fauna. Y en una fila todos aquellos aspectos ambientales susceptibles de alterar a los factores ambientales, mencionados en el marco teórico de este trabajo: microbasurales, descargas de efluentes, asentamientos humanos irregulares, funcionamiento de feria frutícola y extracción de áridos. Donde halla relación se marcará una “x” para indicar la identificación de un impacto, la cual se determina en base a juicio de experto y observación visual.

La visualización de esta matriz será como la Tabla 4.9:

Tabla 4.9: "Matriz de impacto total"

Factor \ Aspecto	Disposición de residuos sólidos	Descarga de efluentes	Asentamientos humanos irregulares	Extracción de áridos	Tránsito vehicular	Funcionamiento feria frutícola
Relieve						
Suelo						
Agua						
Vegetación						
Fauna						

Posteriormente se realizó una valorización de impactos ambientales utilizando los siguientes criterios según Espinoza (2002) en la Tabla 4.10:

Tabla 4.10: "Criterios para determinación de impacto total"

Criterio	Valor 1	Valor 2	Valor 3
Carácter	Positivo (1)	Negativo(-1)	Neutro(0)
Grado de perturbación	Importante (3)	Regular(2)	Escasa(1)
Importancia	Alto (3)	Medio(2)	Bajo(1)
Riesgo de ocurrencia	Muy probable(3)	Probable(2)	Poco probable(1)
Extensión	Regional(3)	Local(2)	Puntual(1)
Duración	Permanente(3)	Media(2)	Corta(1)

Carácter :(positivo, negativo y neutro, considerando a estos últimos como aquel que se encuentran por debajo de los umbrales de aceptabilidad contenidos en las regulaciones ambientales)

Grado de Perturbación en el medio ambiente: (clasificado como: importante, regular y escasa)

Importancia desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental (clasificado como: alto, medio y bajo)

Riesgo de Ocurrencia entendido como la probabilidad que los impactos estén presentes (clasificado como: muy probable, probable, poco probable)

Extensión real o territorio involucrado (clasificado como: regional, local, puntual)

Duración a lo largo del tiempo (clasificado como: “permanente ” o duradera en toda la vida del proyecto, “media ” o durante la operación del proyecto y “corta ” o durante la etapa de construcción del proyecto)

Reversibilidad para volver a las condiciones iniciales (clasificado como: “reversible ” si no requiere ayuda humana, “parcial ” si requiere ayuda humana, e “irreversible ” si se debe generar una nueva condición ambiental)

El impacto total se determina con la Ecuación 4.1:

Ecuación 4.1: Fórmula para determinar el impacto total (Espinoza, 2002)

$$\text{Impacto total} = C * (P + I + O + E + D + R)$$

Donde,

C, es el carácter

P, es la perturbación

I, es la importancia

O, es la ocurrencia

D, es la duración

R, es la reversibilidad

Si el impacto total es menor o igual a 15, se denomina severo.

Si el impacto total es menor a 15 o mayor o igual a 9, se denomina moderado.

Si el impacto total es mayor o igual a 9, se denomina compatible.

Si el impacto es igual a 0, se denomina neutro.

Debido a que a priori las acciones a evaluar no poseen una alteración positiva a los atributos biofísicos, se descarta su valoración de esta forma.

## ➤ **ELABORACIÓN DEL PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y REPARACIÓN**

### **Compromiso del plan**

Se redactó de forma particular un compromiso, sin considerar opiniones de expertos, terceros, autoridades, comunidad, entre otros.

### **Análisis FODA**

En base al diagnóstico y al compromiso del plan, se procedió realizar un análisis FODA del plan, donde se identificarán fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del plan, y se retratarán en una matriz como la que muestra la Figura 4.2



Figura 4.2: "Esquema análisis FODA"

## Elaboración de estrategia

Una vez realizada la matriz FODA, se elaborará la estrategia de la siguiente manera:

- 1) Extraer las estrategias FO, es decir, las resultantes de combinar fortalezas y oportunidades. Se llaman “estrategias de éxito”, donde se usan fortalezas para aprovechar las oportunidades presentadas.
- 2) Extraer las estrategias DO, o lo que es lo mismo, las resultantes de combinar debilidades y oportunidades. Se llaman “estrategias de adaptación”, donde se superan y transforman las debilidades a través de las oportunidades que se presentan.
- 3) Obtener las estrategias FA, o lo que es lo mismo, las resultantes de combinar fortalezas y amenazas. Se llaman “estrategias de reacción”, donde se aprovechan las fortalezas para evitar o afrontar amenazas del entorno externo
- 4) Obtener las estrategias DA, o lo que es lo mismo, las resultantes de combinar debilidades y amenazas. Se llaman “estrategia de supervivencia”, donde se refuerzan o transforman las debilidades para evitar las amenazas del entorno.

A partir de esta base de estrategias, se pasará a su selección de acuerdo con el juicio personal.

### Definición de objetivos SMART

Para cada estrategia se definirán objetivos, estos deben ser SMART: específicos, medibles, alcanzables, relevantes y temporales. Sus características se señalan en la siguiente Figura 4.3:

*Los objetivos serán SMART ya que contarán con las siguientes características:*

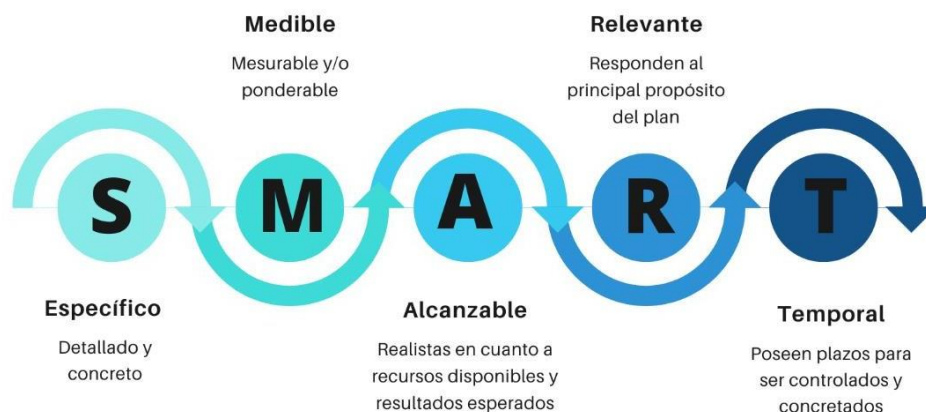


Figura 4.3: Definición de objetivos SMART

### Establecimiento de metas

Luego, de acuerdo con los objetivos se establecen metas, y cada una de ellas tributa al menos a un objetivo. La diferencia del objetivo con la meta es que la meta propone un método y un plazo para ser logrado y tributar en un objetivo.

### Diseño del plan y programas

En este paso se diseña un programa dedicado a mejorar la condición de los atributos biofísicos. Cada programa se compone de proyectos que se materializan a través de una serie de actividades que poseen a su vez tareas específicas, y se considera para cada uno: recursos, responsables de ejecución y supervisión, métodos y plazos.

En cuanto a la mano de obra, se exige que sea calificada a todo nivel desde la ejecución y supervisión de tareas hasta el desarrollo de los programas. Cabe considerar eventualmente un nivel jerárquico de autorización en el caso de que se requieran aprobar obras y recursos desde una autoridad, entidad privada o alianza mixta que desee llevar a cabo el plan.

Para establecer los requerimientos de la mano de obra, se puede observar la Tabla 4.11, donde para cada caso se designa el nivel de especialización genérico para el personal requerido, requerimiento de experiencia en el área y necesidad de capacitación.

Tabla 4.11: “Requerimientos para responsables de ejecución y supervisión del plan”

	Ejecución	Supervisión	Requerimiento Experiencia	Capacitación
Tarea	Mano de obra Calificada	Técnico Profesional	No	Si
Actividad	Técnico profesional o mano de obra calificada	Técnico Profesional	No	Si
Proyecto	Profesional	Profesional	Si	No
Programa	Profesional	Profesional	Si	No

## **Diseño de indicadores**

Debido a la necesidad de medir el logro de los objetivos propuestos, para cada programa se establecerán indicadores de cumplimiento y desempeño de cada tarea, actividad y proyecto que lo compone. Se entenderá como cumplimiento si se lleva a cabo o no dicha tarea, actividad o proyecto, y se entenderá por desempeño el nivel de satisfacción de la tarea, actividad o proyecto en base a un desempeño idóneo preestablecido, basados de ser posible en experiencias de desempeño verificables por fuentes bibliográficas. Los indicadores deben ser simples, útiles, periódicos, mensurables y controlables.

## **Medidas de control y/o monitoreo**

Finalmente, para pretender el mayor éxito del plan se establecerán medidas de control y/o monitoreo, que deberán realizarse en plazos cortos para tareas, actividades y proyectos, y de forma anual para la revisión del avance del plan. Sus responsables serán aquellos que supervisen cada tarea, actividad, proyecto y programa, dejando la posibilidad de requerir un experto en el área con experiencia más específica si así se requiere por su dificultad técnica. Estas medidas lograrán dar una síntesis del estado actual del avance del plan, de forma periódica y anual, permitiendo llegar a interpretaciones que se traduzcan en correcciones y mejoras a nivel de ejecución, supervisión, plazos, recursos, etc.

En la Tabla 4.12, se enseña una tabla de uso genérica donde se puede leer en cada celda qué contenido se halla en él. Las celdas de “versión”, “N° serie”, “fecha” y “nombre”, se rellenan con los datos de uso del momento, por ese motivo se encuentran sin vacíos o sin fecha específica.

Tabla 4.12: Tabla de uso para ejecutar los procedimientos del plan

<b>NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO</b>		Versión	0
		Fecha	X-X- 2022
<b>Tabla de contenidos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objetivo</li> <li>2. Alcance</li> <li>3. Responsabilidades</li> <li>4. Documentos aplicables</li> <li>5. Equipos y herramientas</li> <li>6. Actividades</li> <li>7. Registros</li> <li>8. Control de cambios</li> </ol>		
<b>Responsable</b>	<b>Elaboró</b>	<b>Revisó</b>	<b>Aprobó</b>
<b>Nombre</b>	-	-	-
<b>Cargo</b>	Cargo de elaboración	Cargo de revisión	Cargo de aprobación
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objetivo Breve descripción del objetivo del procedimiento.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Alcance</li> </ol>			

Involucrados en la responsabilidad del procedimiento.									
<b>3. Responsabilidades</b> Cargos y responsabilidades a las que deben responder en la ejecución del procedimiento									
<b>4. Equipos y herramientas</b> Nombre e imagen de equipos y herramientas a utilizar en el procedimiento									
<b>5. Actividades, método o descripción del proceso</b> Descripción concisa de actividades, métodos o descripción del proceso, con sus debidas consideraciones para el éxito del procedimiento.									
<b>6. Monitoreo</b> Descripción de las actividades de monitoreo, consideraciones técnicas e instrucciones de uso de equipos y herramienta de ser necesarias. Figuras para mostrar puntos, áreas o sitios de uso para monitoreo.									
<b>7. Indicadores</b> Se señalan formas para evaluar cumplimiento y desempeño a través de indicadores que se exponen en tablas, porcentajes u otros.									
<b>8. Registros</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; padding: 5px;">           INFORME MONITOREO DE “NOMBRE DE PROCEDIMIENTO”         </td> <td style="width: 40%; padding: 5px;">           N° Informe:            Fecha:         </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 5px;">           Sección 1: Identificación         </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 5px;">           Solicitante: Jefe de programa (A,B,C o D)         </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 5px;">           Fuente emisora:         </td> </tr> </table>		INFORME MONITOREO DE “NOMBRE DE PROCEDIMIENTO”	N° Informe: Fecha:	Sección 1: Identificación		Solicitante: Jefe de programa (A,B,C o D)		Fuente emisora:	
INFORME MONITOREO DE “NOMBRE DE PROCEDIMIENTO”	N° Informe: Fecha:								
Sección 1: Identificación									
Solicitante: Jefe de programa (A,B,C o D)									
Fuente emisora:									

Área de muestreo: tabla con coordenadas u otro.		
Sección 2: Antecedentes de monitoreo		
Naturaleza de la muestra: Tipo de muestreo u observación: Período de duración: Tipo de muestra: local Fecha y hora de inicio muestreo: xx/xx/xxxx a las xx.xx hrs Fecha y hora de fin de muestreo: xx/xx/xxxx a las xx.xx hrs		
Sección 3: Indicadores		
Resultados de indicadores		
Sección 4: Equipos utilizados		
Nombre de equipo	Uso manual, automático u otro	Nº serie/código interno
Sección 5: Observaciones asociadas al monitoreo		
Hallazgos encontrados Adjuntar fotografías en jpg.		
Sección 6: entrega de muestras		
Formato: archivo Word con informe Responsable de recepción de muestras: Fecha y hora de entrega de monitoreo u observación:   xx/xx/xxxx – xx.xx hrs		

- Registros de actividades relacionadas a “Proyecto I+D+i”

-Actas y acuerdos de sesiones de trabajo.

- Propuestas de cambio

<b>Versión No.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>	<b>Elaboró</b>	<b>Revisó</b>	<b>Aprobó</b>
<b>1</b>					

### ➤ **ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS ASOCIADOS AL PLAN**

Finalmente, se estiman los costos asociados al plan de acción. Estos se dividen en costos de inversión y costos de operación. Juntos reflejan el costo total asociado a cada uno de los procedimientos, y en conjunto el costo total del plan para su implementación en el primer mes.

Los costos relacionados a horas de trabajo se obtuvieron en la página de “cl.talent.com”, donde se señalan salarios promedio de acuerdo con la ocupación. La información la obtienen a partir de otros sitios webs donde hay ofertas de trabajo en Chile.

Los costos relacionados a ítems se consiguieron a través de cotizaciones vía e-mail con empresas y por búsqueda web en comercios nacionales.

Los costos de inversión resultan de la suma total de ítems por su valor en CLP:

“Costo de inversión: N° de ítems 1\* precio CLP+ N° de ítems 2\* precio CLP+ ...”

Mientras que los costos de operación resultan de la siguiente expresión:

“Costo de operación: N° trabajadores de ocupación X\* horas trabajadas mensualmente\* sueldo por hora de trabajo en CLP+ ...”

Donde X es la ocupación requerida en el puesto de trabajo.

Finalmente, el costo total:

“Costo total del procedimiento: Costos de inversión + Costos de operación”

## **5. RESULTADOS**

### **➤ RESULTADOS OBJETIVO ESPECÍFICO 1**

#### **ANTECEDENTES HISTÓRICOS DESCRIPTIVOS DEL ESTERO DE VIÑA DEL MAR**

Viña del Mar es históricamente una ciudad turística, lo que ha sido mencionado por Barrios, B. (2005) y ha tenido una progresión desde el apogeo del puerto de Valparaíso a mediados del siglo XIX, según (Marín, 2021), la que se consolida según la misma autora en 1930, a partir de la construcción del Casino municipal en los arenales de la desembocadura, marcando un hito en la ocupación urbana de la costa, lo que se evidencia en los discursos del expresidente Carlos Ibáñez del Campo en su período del 1927 al 1931, donde según Toro, E.(2013) profesor de historia y geografía, que señaló que “ esta ciudad será el faro turístico de Chile a nivel internacional, siendo el Casino Municipal el que dará el impulso y recursos necesarios para la continua transformación y crecimiento.” A continuación, el Casino Municipal en la Figura 5.1:



Figura 5.1: Casino Municipal de Viña del Mar, 1949 (Memoria chilena,2021)

En esta ciudad el Estero Marga- Marga, cuerpo de agua principal de la ciudad, posee una gran relevancia, según Marín (2021) hay dos grandes elementos naturales que estructuran la trama urbana de Viña del Mar: su estero y el borde costero, lo que también ha sido planteado por Baeza, et.al(1991) al señalar que queda ante sus bordes naturales: “el mar, los cerros y los riachuelos que cruzan al mar”. A continuación, una fotografía donde se aprecia lo precedente en la Figura 5.2:



Fotografía aérea del estero de Viña del Mar

Figura 5.2: Fotografía aérea del Estero de Viña del Mar (Baeza et al.,1991)

A pesar de la importancia del estero en la geografía de Viña del Mar, es un cuerpo de agua degradado que no logra integrar ni integrarse armoniosamente con la ciudad, esto lo comenta Marín (2021) cuando señala que aquel “fue convirtiéndose en la cara de menor orgullo, sinónimo de desastres, inundaciones, contaminación, fuente de desechos y paisaje degradado que, en la actualidad, cuando su cauce lo permite acoge actividades itinerantes como circos, ferias y estacionamientos. “, parecido a lo que se desprende de la lectura de Barrios, B. (2005) cuando

postula que el estero es “el límite no tratado de ambas partes de la ciudad, siendo foco de deterioro y división” y por Lukas (1974) al mencionar que en su centro “corría el cristalino estero..., hoy convertido en maloliente cauce”.

El Estero de Viña del Mar ha sido intervenida a través del tiempo por distintas razones, a fines del siglo XIX era utilizado para el pastoreo de animales, su alimentación era abundante, y a sus alrededores solo había pequeños conjuntos residenciales, como se ve en la Figura 5.3

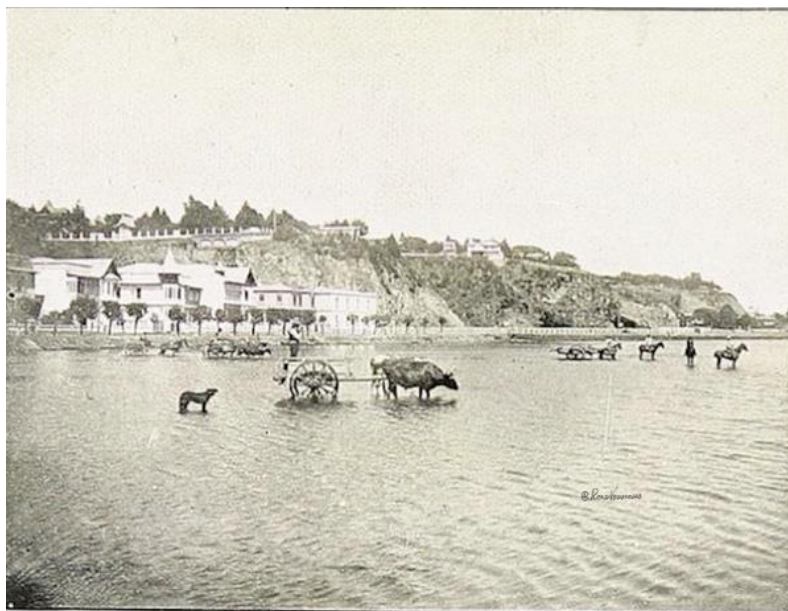


Figura 5.3: Estero de Viña del Mar, Si. XIX (Recuperado de: [www.enterreno.com](http://www.enterreno.com))

Luego, desde comienzos del Siglo XX en adelante, se mantiene su buena alimentación, la que, junto a la consolidación en 1931 de Viña del Mar como capital turística con la creación del Casino Municipal, se usa para la recreación, el paseo e incluso el baño, aumentando el número de residencias a su alrededor. Conforme el pasar del tiempo, la sedimentación en el estero resultado de las características propias de un tramo final de una cuenca, a mediados del siglo XX se prohíbe el baño en él. Conjuntamente, se navega en naves menores y alrededor del 1964 se registran imágenes con piletas de agua para embellecer el paseo por el plan. Lo anterior se observa en la Figura 5.4 y en la Figura 5.5:

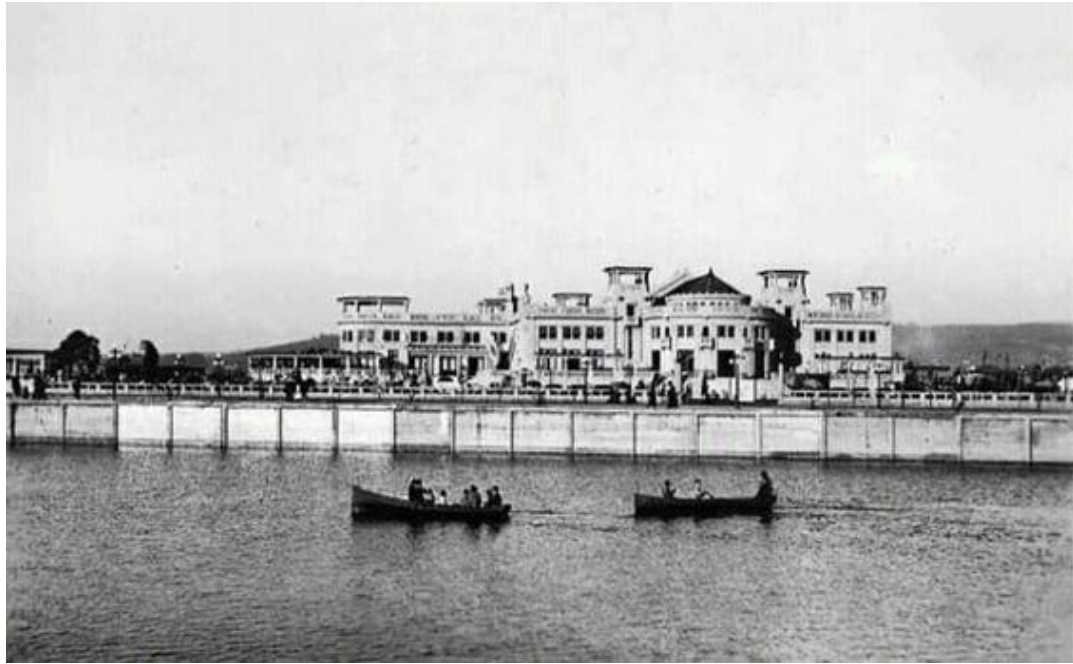


Figura 5.4: Estero de Viña del Mar, 1930 (Recuperado de: [www.enterreno.com](http://www.enterreno.com))

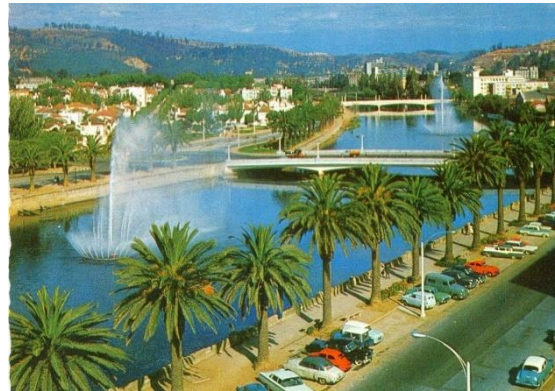


Figura 5.5: Estero de Viña del Mar, 1964 ([www.enterreno.com](http://www.enterreno.com))

Ya a fines del siglo XX, disminuye la alimentación del estero, lo que permite la creación de la feria hortofrutícola en su tramo medio alrededor del 1973. A mediados del 1980 se puede apreciar que aún no se desarrolla mucha vialidad en torno al casino, siendo más bien un paseo con jardines cerca a la desembocadura del estero, como se aprecia en la Figura 5.6:



Figura 5.6: Estero Viña del Mar, 1980. (www.enterreno.com)

Posteriormente, ya iniciando el siglo XXI, se agregan nuevas amenazas al paisaje del estero ya que, debido a su baja alimentación, se da espacio al asentamiento irregular humano bajo los puentes, junto con la extracción de áridos en su tramo alto, descarga de efluentes y generación de microbasurales, propias externalidades de una ciudad cuya población se proyectó en el censo del 2017, para el año 2020 como de un total de 361.371 habitantes. A continuación, se presentan fotografías del estero en distintos momentos cronológicos, desde el siglo XIX al siglo XXI en la Figura 5.8, Figura 5.9, Figura 5.10, Figura 5.11, Figura 5.12, Figura 5.13 y la Figura 5.14



Figura 5.7:Estero de Viña del Mar, 1938. (Recuperado de: [www.google.com](http://www.google.com))



Figura 5.8: Estero de Viña del Mar, 1953. (Recuperado de: [www.enterreno.com](http://www.enterreno.com))



Figura 5.9: Estero de Viña del Mar, 1958. (Recuperado de [www.enterreno.com](http://www.enterreno.com))

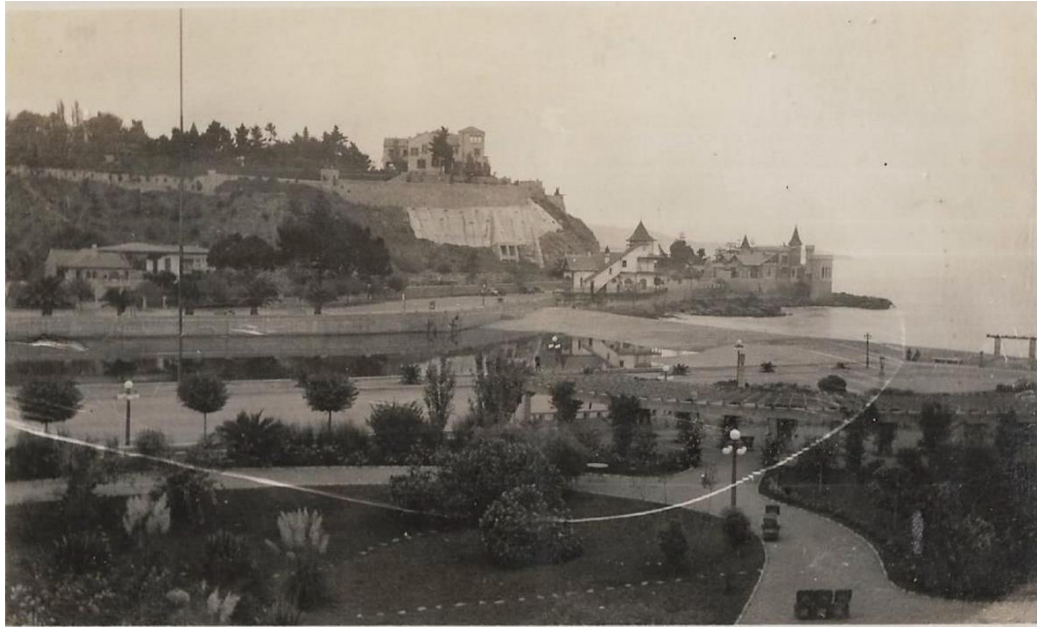


Figura 5.10: Desembocadura del Estero de Viña del Mar, 1960 (www.enterreno.com)



Figura 5.11: Inundaciones Estero Viña del Mar, 2022 (www.google.com)



Figura 5.12: Retiro de basura en Estero Viña del Mar, 2022 (www.google.com)



Figura 5.13: Estero de Viña del Mar, Si. XXI(www.google.com)



Figura 5.14: Feria hortofrutícola y estacionamientos en Estero de Viña del Mar, Si. XXI. (www.google.com)

En síntesis, la evolución del paisaje del Estero de Viña del Mar ha cambiado en medida de que su cuerpo de agua ha disminuido en volumen por la baja de precipitaciones en la zona central según Fernández (1997) y ha aumentado la superficie de suelo, permitiendo otro tipo de actividades para desarrollarse en el tales como parking vehicular, ferias hortofrutícolas, asentamientos humanos irregulares, descargas de efluentes, microbasurales, entre otras. Si bien en sus inicios, muy atrás en el siglo XIX, era un sitio de esparcimiento donde la calidad del agua aún no se veía alterada, y luego a mediados del siglo XX, se intenta embellecer con piletas en lo largo de su extensión en el plan de Viña del Mar, hoy es un elemento que no logra integrarse como un sitio de apreciación paisajística, pese a sus atributos de biodiversidad asociados principalmente a los ecosistemas tipo humedal costero, que le dan un valor único en la comuna con un potencial aprovechable para el bienestar de la comunidad y oferta turísticas.

### **ANTECEDENTES DE ATRIBUTOS BIOFÍSICOS**

A continuación, se presentan antecedentes en orden cronológico sobre estudios realizados en el Estero de Viña del Mar, con su correspondiente metodología y resultados principales sobre flora y factores abióticos.

Según un estudio realizado por Ramirez et al.,1986, donde se estudiaron los patrones de distribución de la flora y vegetación acuática y palustre a lo largo del curso del estero durante las épocas verano-otoño, donde hay una mayor estabilidad en el cauce y en el apogeo de la vegetación hidrófila. Se

determinaron 8 estaciones de muestreo, donde se indican en esta oportunidad 4 puntos que se encuentran adyacentes a la zona de estudio. Aquellos puntos están ubicados en El Olivar, Puentes Miraflores y Lusitania, Puente Cancha y Mercado y Puente Casino – Barra, siendo denominados puntos E, F, G y H en la Figura 5.15:

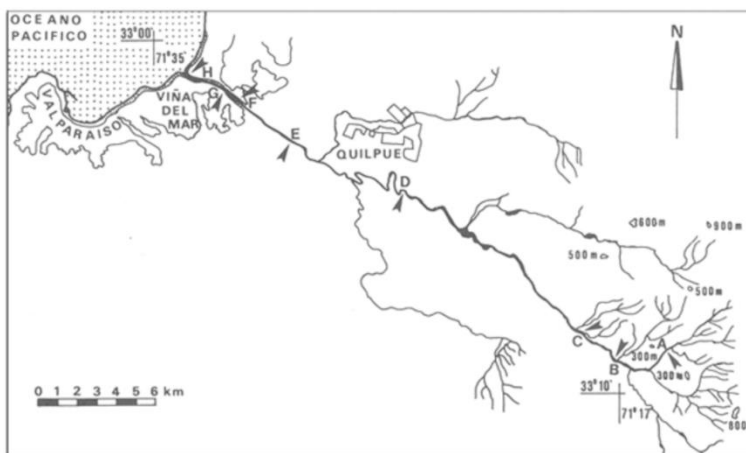


Figura 5.15: Curso del Estero Marga-Marga en Valparaíso.

En cada estación se consideró para la evaluación biológica, un área de 100 m de largo, dividida en 25 cuadrantes de 4 m por todo lo ancho del cauce, muestreándose al azar el 50 % de ellos, mientras que, para la ambiental se midió la temperatura superficial del agua, se determinó la salinidad mediante un salinómetro YSI 33 SCT, el pH con potenciómetro portátil ORION 201 y la velocidad de la corriente mediante el método descrito por Gessner (1950), considerando el promedio de varias mediciones. Para la clasificación de las aguas de acuerdo con su salinidad se aplicó el sistema de Venecia. El sedimento fue analizado tanto en su composición granulométrica por cernido en seco utilizando tamices, como en su contenido de materia orgánica, por consumo de permanganato.

Para la identificación de vegetación se utilizó una metodología no extractiva.

Antecedentes abióticos de las estaciones E, F, G y H se presentan en la Tabla 5.1:

Tabla 5.1: Antecedentes abióticos estaciones E,F,G,y H (Ramirez et al.,1986)

Estación	Temperatura °C	pH	Salinidad	Corriente [cm/min]
El Olivar (E)	29,0	8,1	1,0	542,4
Puentes Miraflores- Lusitania(F)	25,5	7,8	0,8	1.241,0
Puentes Cancha- Mercado(G)	26,8	7,6	0,7	1.300,4
Puentes Casino- Barra(H)	26,0	7,3	6,6	477,7

De la tabla se extrae que el pH se mantiene alcalino, aunque desciende a su desembocadura y la temperatura en el mismo sentido, aumenta al igual que la salinidad. La velocidad de corriente por su parte varía debido a la conformación del cauce del estero.

“Se concluyó la distribución establecida en el grupo vegetacional en los sectores medio e inferior, están determinados principalmente por la naturaleza del sustrato y las variables fisicoquímicas del agua, **especialmente salinidad y eutroficación.**” por Ramirez et al.,1986.

De acuerdo a Ramirez et al.,1986, en el conglomerado E, F y G, hay una dominancia por la dominancia por las especies *Hydrocotyle ranunculoides* y *Lemna gibba*, especies que indican alto grado de eutroficación, lo que junto a los valores medios de temperatura, salinidad y velocidad de la corriente, lleva a una disminución de la vegetación. En cuanto a la estación H muestra aleatoriedad de condiciones ambientales, por el alto grado de acción antrópica, ya que se acumulan los desechos urbanos e industriales, además de recibir una fuerte influencia de las aguas saladas del océano Pacífico.

De acuerdo con lo estudiado por Bienzzo y Quintana (2007), en tres tramos del Estero de Viña del Mar, donde el inferior corresponde a aquel que coincide con el área de estudio de este trabajo ya que está acotado por las calles Uno Norte y Arlegui de norte a sur y por los puentes Lusitania y Libertad de este a oeste. descartando el Puente Casino debido a la dificultad de tomar muestras en dicha profundidad del cauce.

En el estudio se realizó una caracterización del área estudiada para el medio biótico, considerando flora y vegetación con identificación no extractiva, determinación de índices ecológicos tales como Riqueza (S), Índice de Jaccard (Ij), para evaluar la similitud taxonómica entre las estaciones e Índice de Shannon – Wiener (Hmáx) junto con una estimación de cobertura vegetal acuática, y fauna vertebrada utilizando distintas metodologías de identificación en terreno como observación visual, observaciones indirectas como huellas, excrementos, presencia de nidos, cantos y sonidos característicos, búsqueda activa y captura en el caso de la fauna íctica, junto con la determinación de índices ecológicos como Abundancia estimada e índices de tratamiento ecológico (Riqueza (S), Índice de Bray-Curtis, Índice de Shannon – Wiener (Hmáx), , Índice de Equidad (Shannon J) e Índice de Dominancia (D)).

Respecto a la caracterización del medio abiótico, se centró en la determinación de la calidad de las aguas del lecho a través de los parámetros físicos y químicos (Conductividad eléctrica, Sólidos disueltos totales, pH y temperatura del agua) y las características hidráulicas (profundidad, velocidad, caudal, granulometría y carga orgánica) del mismo, en los muestreos realizados en los meses de abril (otoño, 2006) y en enero (verano, 2007). Usando un multitester (Combo pH & EC Hanna mod. HI 98130). Los datos obtenidos fueron comparados con los rangos establecidos en la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales.

En el Tramo Inferior, correspondiente a la zona aguas abajo del estero de Viña del Mar, la vegetación se encuentra ubicada en franjas bien delimitadas a orillas del curso de agua. En este tramo se encontraron 4 clases y 24 familias, donde las más representativas fueron: Clase Magnoliopsida, familia Asteraceae con siete ejemplares.

Una vez contextualizado el tramo inferior en cuanto a especies vegetales, se puede graficar su origen a través de la gráfica en la Figura 5.16:

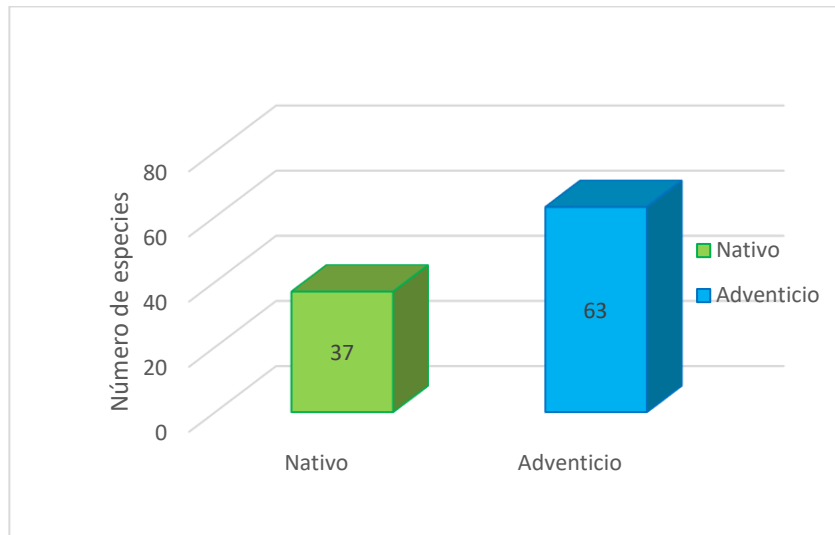


Figura 5.16: Origen de especies del tramo inferior del Estero de Viña del Mar

Por el contrario, las especies con formas de vida menos predominantes en el Tramo Inferior son las Microfanerófitos (árboles leñosos fanerófitos, que miden entre 2 y 8 metros) representadas por *Salix babilónica* (Sauce Llorón), los Caméfitos (arbustos perdurables a menos de 25 cm. del suelo) representados por *Senecio adenotrichus* (Senecio) y los Geófitos (Criptófitos que se desarrollan en el suelo como sustrato) representados por *Agrostis stolonifera* (Chepica), todos con sólo 1 especie que corresponde a un 2,5% respectivamente; este último se encuentra igualmente representado en el Tramo Superior con un 2,08%.

- Estado de conservación

La clasificación de la flora silvestre permite evaluar el estado de conservación de la diversidad biológica de Chile. Además, contribuye a evitar su extinción permitiendo priorizar recursos y

esfuerzos en aquellas especies con mayores problemas ([www.conama.cl/clasificacionespecies](http://www.conama.cl/clasificacionespecies)).

Para definir el estado de conservación de la flora chilena se usan las siguientes categorías según Benoit (1989): Extinta (E), En Peligro (P), Vulnerable (V), Rara (R), Amenaza Indeterminada (A), Fuera de Peligro (FP) e Inadecuadamente Conocida (I). Además, a pesar de no ser una categoría de estado de conservación, es utilizado en los listados la clasificación No Definido (ND), por poseer un estatus nacional pero no regional (CONAMA, 2006). Bajo esta clasificación existen 4 especies (10%) en el tramo inferior. Además, existen especies florísticas que no han sido sometidas a un sistema de evaluación para determinar su estado de conservación, a estas especies se les clasifica con el término No Evaluado (NE).

En los tramos investigados, aproximadamente el 70% de las especies son de este tipo, pues corresponden a especies introducidas no estudiadas, alcanzando un 67,5% (27 especies) en el Tramo Inferior.

Cuando una especie no aparece clasificada en ninguna categoría, se entiende que no tiene ningún problema de conservación, sin embargo, lo anterior da cuenta de la necesidad que existe de considerar estudios en dichas especies para verificar cual sería su estado de conservación actual.

En la gráfica de la Figura 5.17, se observa el número de especies del tramo inferior del estero por estado de conservación :

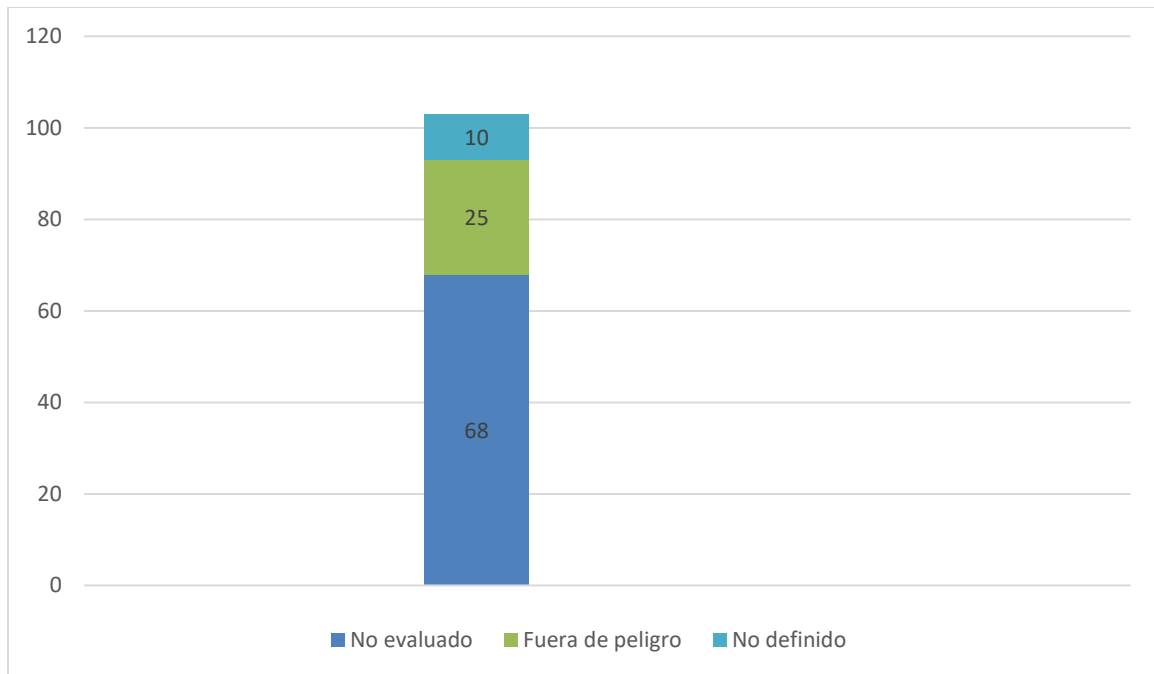


Figura 5.17: Estado de conservación de especies del tramo inferior del Estero de Viña del Mar

En el área estudiada no se encontraron especies con Estados de Conservación crítico, sin embargo, el sistema dulceacuícola que forman las especies que allí se encuentran, hace que adquiera un importante valor, tanto paisajístico como ecológico, por la fauna que allí se alberga.

- Índices ecológicos

Índice de Shannon – Wiener: éste toma en cuenta dos aspectos de la diversidad: la riqueza de las especies y la uniformidad de la distribución del número de individuos de cada especie.

Los resultados obtenidos, fueron analizados mediante este índice y se muestran en Tabla 5.2. Este índice es uno de los más utilizados para determinar la diversidad de especies vegetales de un determinado hábitat, además es más sensible al cambio en el número de especies. Este índice considera que los individuos se muestran al azar a partir de una población infinitamente grande y asume que todas las especies están representadas en la muestra.

Tabla 5.2: Máxima diversidad de flora y vegetación para el tramo inferior

Índice	Valor
Shannon Hmax Log Base 10	1,57

Estos resultados muestran que no se logró demostrar dominancia entre las especies florísticas y vegetacionales de los tramos, pero sí uniformidad.

- Determinación de Cobertura de Flora y Vegetación Macrófita.

La vegetación macrófita constituye formas macroscópicas de la vegetación acuática que comprende a las macroalgas, las Pteridofitas (musgos y helechos) adaptadas a la vida acuática y las angiospermas. El 100% de la flora y vegetación encontrada en el lecho del estero de Viña del Mar corresponde a vegetación de este tipo.

El porcentaje de la cobertura del estero de Viña del Mar, separada por tramos y estaciones se muestra en detalle en la tabla N° 21.

En el Tramo Inferior la cobertura es despreciable en algunas estaciones, esta escasa cobertura vegetal puede deberse a la gran influencia antrópica (estacionamientos, feria, extracción de arena, actividades turísticas y recreativas, etc.)

La composición florística y macrófita, la abundancia de las especies y algunas variables ambientales controladas, permiten establecer que el tramo vegetal medio e inferior, cuyas aguas se encuentran más eutrofizadas, presentan aleatoriedad en la composición florísticas por ser los tramos más intervenidos, con especies exclusivas, baja cobertura vegetal y alta salinidad.

No existe ninguna especie florística que presente problemas de conservación, sin embargo en estudios realizados con anterioridad por la empresa concesionaria de la Autopista Troncal Sur, se encontraron *Jubaea chilensis* (Palma chilena, Vulnerable), *Puya barteroana* (Chagual, Vulnerable presunta), *Puya chilensis* (Cardón, Vulnerable presunta) y *Solaria mersioides* (Rara), a lo largo del territorio seleccionado para el emplazamiento de dicho proyecto, sin embargo estas no fueron encontradas en el lecho del curso de agua, si no en las laderas de los cerros colindantes a este.

### FAUNA VERTEBRADA

Desde el punto de vista de la riqueza faunística del área estudiada, se registraron en la gráfica de la Figura 5.18 un total de 32 especies, de las cuales 24 especies corresponden a aves (acuáticas y terrestres), con un 75%, 6 especies a peces, con un 19%, 1 especie a mamíferos, con un 3% y en igual cantidad y porcentaje a estos últimos, los anfibios.

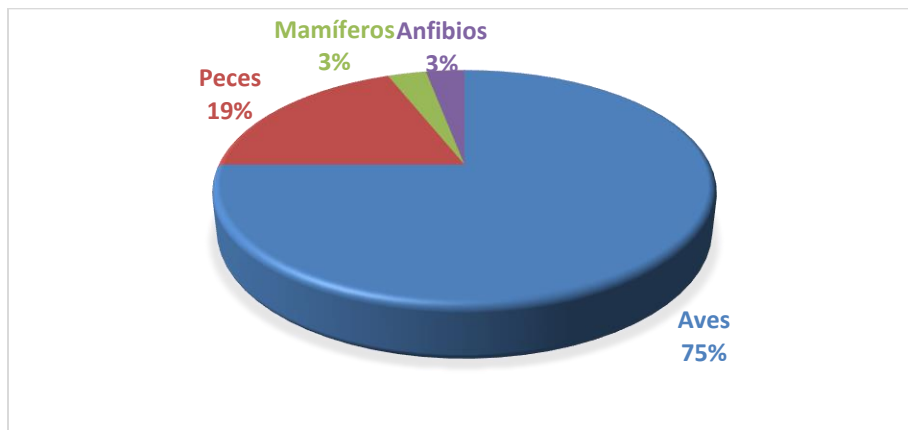


Figura 5.18: Distribución porcentual de la riqueza de las clases de Vertebrados que habitan en el área de estudio.

En el Tramo Inferior, la mayor riqueza taxonómica está determinada por aves y peces, alcanzando un 73% y 27% respectivamente, apreciable en la gráfica de la Figura 5.19:

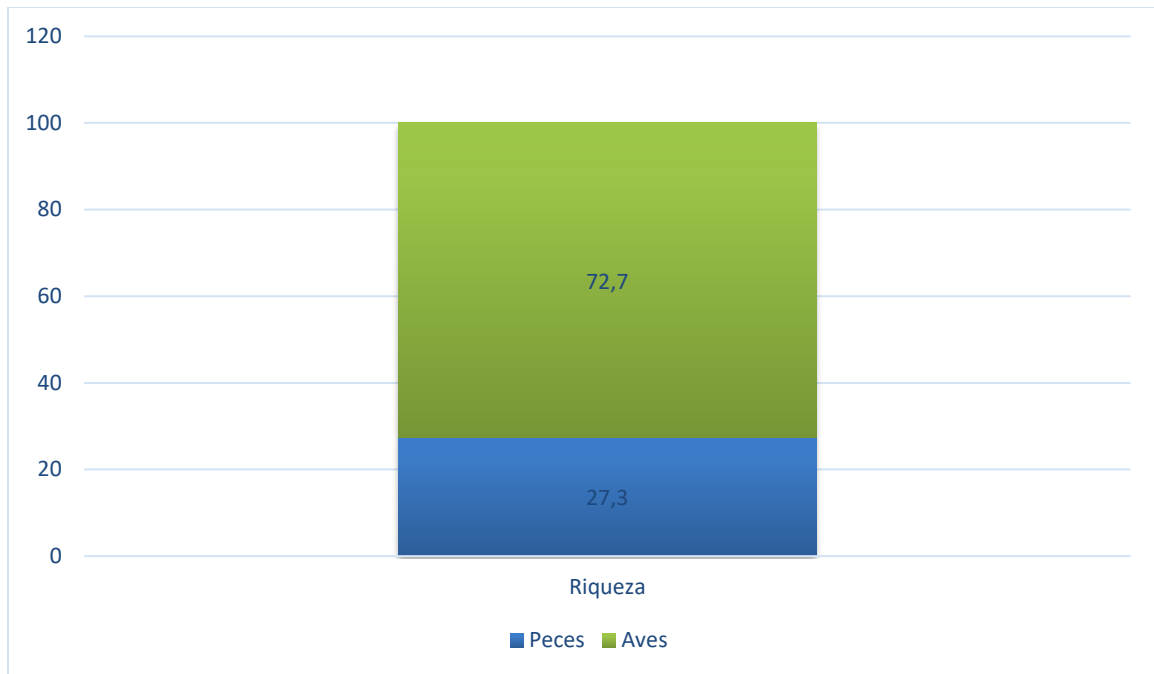


Figura 5.19: Riqueza de especies de fauna en el tramo inferior.

- Origen de las de especies

En el Tramo Inferior predominan las especies introducidas, estas especies cambian su comportamiento natural y resultan ser agresivas con las nativas (en la mayoría de los casos), ya que deben competir por la alimentación, refugio o espacio; viéndose la fauna local, obligada a luchar por su nicho ecológico, provocando la evolución de sus mecanismos de supervivencia.

Sin embargo, las especies introducidas cuentan con mecanismos propios que les permiten enfrentarse a distintas situaciones y ambientes, logrando desplazar a las especies nativas; en general las estrategias de los animales foráneos resultan ser más eficientes, resultando difícil predecir los efectos que causaran a corto y/o largo plazo. En ecosistemas naturales, los impactos pueden ser graves y traducirse en la extinción de especies locales y generación de plagas. En la gráfica de la Figura 5.20, se señalan los porcentajes de cada origen de especie de fauna en dicho tramo:

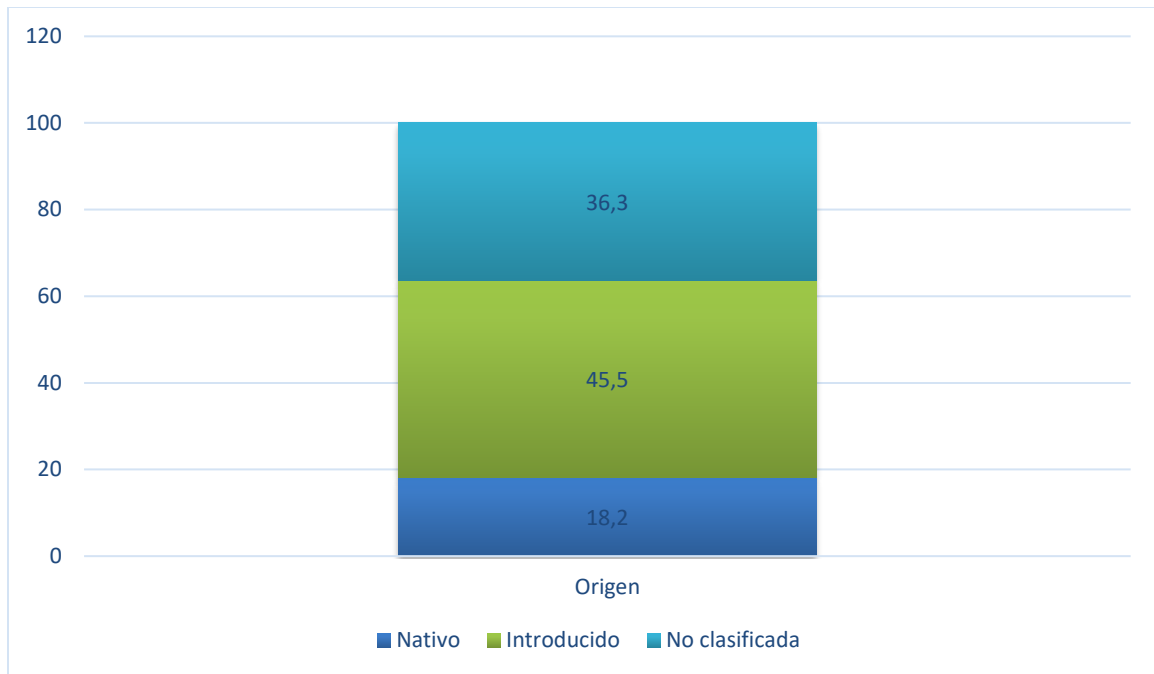


Figura 5.20: Origen de especies de fauna del tramo inferior

- Criterios de Protección.

La asignación de estos criterios dependerá de la rareza de cada una de las especies, que podemos entender como de baja densidad. El grado de rareza dependerá de la distribución y abundancia de estas sobre el planeta. Los niveles y/o grados de rareza (según Rabinowitz et al., 1986), se basan en:

- La amplitud de su distribución geográfica.
- La especificidad del hábitat definida por el grado en que las especies pueden o no adaptarse a diferentes ambientes.
- El tamaño de las poblaciones donde se encuentran las especies.

En cuanto a los criterios de protección establecidos por el Art. N° 3 de la ley 19.473 (Ley de Caza),

las especies encontradas en mayor cantidad pertenecen a las catalogadas como Beneficiosas para actividades agropecuarias (B) con un total de 19 en toda el área de estudio, seguidas de las Benéficas para la mantención del equilibrio de ecosistemas naturales (E) con un total de 12 especies y las menos abundantes fueron las catalogadas como Especies con densidades poblacionales reducidas (S), solo con 4 representantes a lo largo del área estudiada en el estero de Viña del Mar. Lo precedente se grafica en la Figura 5.21:

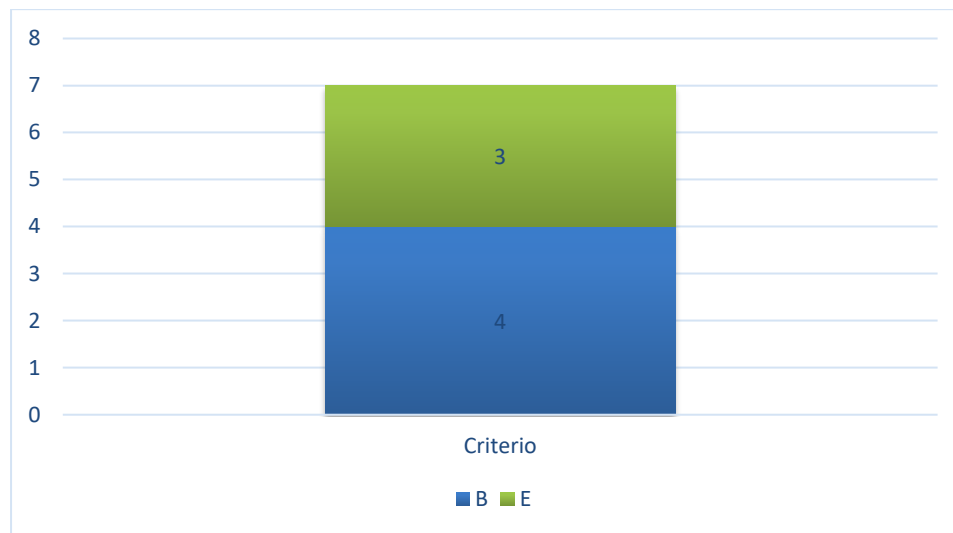


Figura 5.21: Criterio de protección de especies faunísticas por tramo inferior del Estero de Viña del Mar.

### Medio abiótico

Los ecosistemas de humedales son asociaciones ecológicas, donde las especies comparten múltiples adaptaciones que les permiten tomar ventaja de las condiciones que les ofrece este medio como, son el crecer en suelos inundados, gran cantidad de nutrientes, con muy poco o carentes de oxígeno o saturados de sales y la alta productividad en ellos.

- Parámetros físicos y químicos.

Los resultados de los principales parámetros de calidad de agua, obtenidos en terreno, se compararon con los rangos de valores establecidos en la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales. Los valores de la Tabla 5.3 presentan el valor promedio muestreado en otoño 2006 y verano 2007 para el tramo inferior.

Tabla 5.3: Parámetros de calidad del agua

Parámetro	Valor
Temperatura °C	13,1-22,9
pH	7,62
Conductividad [ $\mu$ S/cm]	695
Sólidos disueltos [ppm]	345

Respecto al pH, el comportamiento estable de los valores en el tramo inferior y los otros dos tramos, que presentan una variabilidad de 7.42-7.62, permite el desarrollo apropiado de la vida acuática.

La conductividad eléctrica, está directamente relacionada con los sólidos disueltos encontrados, que aumentan en la medida que la conductividad aumenta. El arrastre de sedimentos por escorrentía, desde la zona alta del estero (Tramo Superior) hacia la zona baja del mismo (Tramo Inferior), hace que los valores de ambos parámetros aumenten en forma gradual.

Entre los dos tramos inferiores, la pendiente es menos pronunciada (casi nula), lo que hace que el arrastre sea gradual y homogéneo, permaneciendo estos parámetros relativamente constantes; la baja en los valores es despreciable, sin embargo, puede deberse a los trabajos de arenado que allí se efectúan.

En efecto, según la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales, y analizando los valores de los parámetros utilizados, las aguas del estero de Viña del Mar están entre la Clase Excepcional y la Clase 1 (muy buena calidad), por lo que esta condición permite la protección y conservación de las comunidades acuáticas que allí se encuentran.

- Propiedades Organolépticas.

Estas propiedades, que se refieren al color, olor y transparencia del recurso agua, son obtenidas in situ y de manera visual. Los valores van desde 1 a 4 en el color, mientras que el olor y la transparencia de 1 a 2, estos y las características correspondientes a cada una de las valoraciones, se muestran en las tablas N° 12, 13 y 14 del capítulo anterior. Los resultados obtenidos de este análisis se presentan en la Tabla 5.4:

Tabla 5.4: Propiedades organolépticas del agua

Parámetros	E1	E2	E3	E4	E5
Color	2	2 y 3	2 y 3	2	2
Olor	1	1	1	2	2
Transparencia	1	1	2	2	1

El color del agua de las estaciones del Tramo Inferior varió entre un tono verde y un tono verde – café.

La transparencia en las estaciones, en todos los tramos muestreados es mayoritariamente clara, exceptuando las estaciones E3 y E4 del Tramo Inferior, donde presentan una turbidez marcada.

El color y el olor del agua, por si solos no son indicadores de la calidad del recurso, sin embargo, pueden serlo del estado de eutrofización del medio.

## ➤ RESULTADO OBJETIVO ESPECÍFICO 2

A continuación, se presenta para cada unidad del paisaje la valoración desde juicio de experto para los atributos estéticos del paisaje, realizada en una entrevista donde se solicitó a la experta en geografía y usuaria de la Guía para proyectos ingresados al SEIA, calificar cada atributo estético de acuerdo con lo observado en las tres vistas que componen una estación.

Se utilizó la definición conceptual propuesta por la Guía y señalada en la metodología, para la valoración de forma, color y textura.

### 1) Calidad visual del paisaje según atributos estéticos

Los resultados de la valoración se muestran en una tabla donde en la primera fila se indica la estación a la cual pertenece, en la segunda fila se indican los códigos de las vistas correspondientes, en la tercera fila se enseñan las fotografías a juzgar por la experta, en la cuarta fila se indica la calidad de la forma otorgada, en la quinta fila la calidad del color otorgada, en la sexta la calidad de la textura otorgada, y en la séptima fila se comenta la justificación dada por la profesional para otorgar dicho valor, a cada una de las categorías según lo observado. Las tablas con los resultados se enseñan a continuación en la tabla 5.5, tabla 5.6, tabla 5.7, tabla 5.8, tabla 5.9, tabla 5.10, tabla 5.11, tabla 5.12, tabla 5.13, tabla 5.14 y tabla 5.15:

Tabla 5.5: Valoración de atributos estéticos estación 1




E1		
PA	PB	PC
		
FORMA	Diversidad media	
COLOR	Diversidad y contraste medio	
TEXTURA	Grano fino y diversidad media	
Comentario	<p>En cuanto a la forma se descarta una diversidad baja debido a la presencia de vegetación a los costados, las edificaciones y la orilla del borde costero al final. Puede variar el reflejo presente en el agua de acuerdo con la hora del día.</p> <p>Respecto al color se descarta una diversidad baja debido a que los elementos mencionados anteriormente presentan variedad, no es un paisaje totalmente plano, sin embargo, el contraste es medio debido a que hay cierta similitud en el color de la desembocadura y la vegetación a los costados.</p> <p>Finalmente, el grano que predomina es el fino otorgado por el agua, a pesar de poseer elementos de vegetación, es lo que se encuentra en la mayor parte de la unidad del paisaje y la diversidad es media debido a que hay otros elementos que le pueden dar una mayor textura, pero no son dominantes.</p>	

Tabla 5.6: Valoración de atributos estéticos estación 2




E2		
PA	PB	PC
		
FORMA	Diversidad media	
COLOR	Diversidad alta y contraste medio	
TEXTURA	Grano fino y diversidad media	
Comentario	<p>De acuerdo con las formas presentes en la unidad del paisaje se categoriza como una diversidad media debido a que se descarta una diversidad baja ya que la vegetación, agua, edificaciones, en esta oportunidad el puente Villanelo, aves, entre otros.</p> <p>La diversidad del color es alta debido principalmente a la mayor presencia de infraestructura y aves, siendo el agua un elemento que de acuerdo a la hora del día que se capture el paisaje puede reflejar más elementos y verse más diverso.</p> <p>La textura es de grano fino y diversidad media debido a que pondera principalmente el agua y el cielo en la unidad, y la diversidad se descarta como baja debido a la presencia de vegetación, fauna, infraestructura de puentes, edificación, etc.</p>	

Tabla 5.7: Valoración de atributos estéticos estación 3




E3		
PA	PB	PC
		
FORMA	Diversidad media	
COLOR	Diversidad alta y contraste medio	
TEXTURA	Grano fino y diversidad media	
Comentario	<p>Sobre la forma en esta unidad se determina una diversidad media, en especial debido a la presencia de mayor vegetación en la vista PA, luego por la infraestructura correspondiente a edificaciones, puentes, etc.</p> <p>Luego en el color, la diversidad es alta y contraste medio en especial debido a las edificaciones.</p> <p>Finalmente, el grano que predomina es fino y diversidad media, debido al agua y el cielo predominando en la unidad.</p>	

Tabla 5.8: Valoración de atributos estéticos estación 4




E4		
PA	PB	PC
		
FORMA	Diversidad media	
COLOR	Diversidad alta y contraste medio	
TEXTURA	Grano medio y diversidad alta	
Comentario	<p>La forma en la unidad del paisaje se caracteriza como media debido a la presencia de atributos tales como agua, vegetación, fauna móvil, edificaciones, puentes, etc.</p> <p>La diversidad en el color es alta debido a nuevas coberturas vegetales y edificación presente, sin embargo, el contraste no pasa a ser alto, es medio debido a la similitud en las tonalidades, en especial a la del agua y la vegetación circundante.</p> <p>El grano es medio debido a que se descarta que sea fino en esta oportunidad por la mayor presencia de vegetación que le da textura a la unidad, en cuanto a la diversidad alta quizá no sea la característica más representativa pero no hay otra categoría que presente la alternativa de grano medio con una diversidad media o baja.</p>	

Tabla 5.9: Valoración de atributos estéticos estación 5

E5		
PA	PB	PC
		
FORMA	Diversidad alta	
COLOR	Diversidad alta y contraste alto	
TEXTURA	Grano grueso y diversidad alta	
Comentario	<p>Los pajonales al costado derecho de la unidad le dan una diversidad alta a su forma, ya que además es hábitat de fauna móvil.</p> <p>En cuanto al color posee una diversidad alta y contraste alto, nuevamente debido a los pajonales, siendo esta unidad la más singular a la vez.</p> <p>El grano es grueso y de diversidad alta debido a que predomina en esta unidad la vegetación sobre el agua, el cielo y el muro de grano fino.</p>	

Tabla 5.10: Valoración de atributos estéticos estación 6




E6		
PA	PB	PC
		
FORMA	Diversidad alta	
COLOR	Diversidad alta y contraste medio	
TEXTURA	Grano grueso y diversidad alta	
Comentario	<p>En cuanto a la forma posee una diversidad alta debido a la presencia de mayor vegetación visible principalmente en la PA y PB. Luego en cuanto al color posee una diversidad alta y contraste medio, especialmente debido por la variedad de vegetación y color de las edificaciones, los vehículos presentes dan diversidad sin embargo son elementos móviles.</p> <p>La textura conserva el grano grueso y diversidad alta de la unidad anterior ya que es el nacimiento de la cobertura vegetal que resulta en los pajonales, además hay mayor presencia de cobertura arbustiva.</p>	

Tabla 5.11: Valoración de atributos estéticos estación 7


E7		
PA	PB	PC
		
FORMA	Diversidad media	
COLOR	Diversidad media y contraste medio	
TEXTURA	Grano medio y diversidad alta	
Comentario	<p>La diversidad de formas es media, la vegetación visible principalmente en PB da formas junto a la vegetación de los costados, edificaciones y puentes.</p> <p>El color es de diversidad media y contraste medio, debido principalmente a la variedad de vegetación que sigue una misma tonalidad, junto con las edificaciones.</p> <p>Finalmente, la textura es de grano medio y diversidad alta debido principalmente a la mayor ponderación en las vistas de vegetación, principalmente en el PC.</p>	

Tabla 5.12: Valoración de atributos estéticos estación 8




E8		
PA	PB	PC
		
FORMA	Diversidad media	
COLOR	Diversidad alta y contraste medio	
TEXTURA	Grano fino y diversidad media	
Comentario	<p>La diversidad en este caso es media en la forma y se ve favorecida principalmente por los vehículos, elementos móviles en el paisaje, junto con la vegetación y edificación.</p> <p>Sobre el color la diversidad alta y contraste medio se debe principalmente al mayor tránsito vehicular, los caminos habilitados para el mismo y las edificaciones habilitadas para el comercio.</p> <p>En cuanto a la textura se caracteriza por tener un grano fino y diversidad media debido a que predomina el suelo y el cielo en la unidad, y la variedad la otorgan los elementos de vegetación, agua, las edificaciones, y puentes.</p>	

Tabla 5.13: Valoración de atributos estéticos estación 9




E9		
PA	PB	PC
		
FORMA	Diversidad media	
COLOR	Diversidad alta y contraste medio	
TEXTURA	Grano medio y diversidad alta	
Comentario	<p>La forma en esta unidad posee una diversidad media, debido a la presencia de caminos de tránsito de vehículos, vegetación, edificios y vehículos como elementos temporales. Sobre el color, la diversidad es alta debido principalmente a las edificaciones, los caminos de vehículos y la vegetación.</p> <p>La textura presenta un grano medio y diversidad alta debido a la vegetación, vehículos y edificios, sin ser un grano grueso debido a que predomina el suelo que no posee una gran rugosidad.</p>	

Tabla 5.14: Valoración de atributos estéticos estación 10







E10		
PA	PB	PC
		
FORMA	Diversidad alta	
COLOR	Diversidad alta y contraste medio	
TEXTURA	Grano medio y diversidad alta	
Comentario	<p>La forma se caracteriza por una diversidad alta debido la vegetación diversa, vehículos y edificación. El color presenta una diversidad alta y contraste medio debido a la vegetación y vehículos, siendo los primeros elementos semejantes por lo que el contraste no es alto.</p> <p>En cuanto a la textura se identifica un grano medio y diversidad alta debido a la predominancia del suelo, sin embargo, no es grano fino ya que hay vegetación circundante en la unidad.</p>	

Tabla 5.15: Valoración de atributos estéticos estación 11

E11		
PA	PB	PC
		
FORMA	Diversidad media	
COLOR	Diversidad media y contraste medio	
TEXTURA	Grano medio y diversidad alta	
Comentario	<p>En esta unidad la forma se caracteriza por ser de diversidad media debido a que hay vegetación, edificaciones y vehículos. En cuanto al color presenta una diversidad y contraste medios ya que predomina el suelo en la unidad, destacando una que otra edificación a los costados como la de color rojo, por otra parte, los vehículos son elementos móviles del paisaje. Desde la textura se caracteriza por un grano medio y diversidad alta, principalmente por la vegetación presente al borde derecho de la unidad, visible en PC.</p>	

## 2) Calidad visual del paisaje según atributos biofísicos

A continuación, se presenta la valoración de los atributos biofísicos de cada unidad del paisaje en la Tabla 5.16 de acuerdo con la consulta a un experto. A diferencia de la valoración anterior, esta se realiza evaluando toda el área involucrada, no a partir de las vistas, y se fundamenta más que en un criterio personal ya que se puede fundamentar a través de los antecedentes bibliográficos expuestos en el resultado del objetivo específico 2. Finalmente, cabe comentar que en esta valoración no se consideró la nieve ni el relieve ya que no son atributos presentes en la zona de estudio.

Tabla 5.16: Valoración de atributos biofísicos de las unidades del paisaje en la zona de estudio.

Atributo biofísico		Vegetación	Fauna	Agua	Suelo
<b>Zona homogénea inferior</b>	Unidad del paisaje 1	Baja	Alta	Baja	No aplica
	Unidad del paisaje 1	Baja	Alta	Baja	No aplica
	Unidad del paisaje 3	Media	Alta	Baja	No aplica
<b>Zona homogénea superior</b>	Unidad del paisaje 4	Media	Media	Baja	Media
	Unidad del paisaje 5	Baja	Media	Baja	Media
	Unidad del paisaje 6	Baja	Media	Baja	Media

### 3) Calidad visual del paisaje según atributos estructurales

Finalmente se presenta la valoración de los atributos estructurales que de cierta forma coinciden tanto con la diversidad señalada en los atributos estéticos, como en la cantidad de atributos biofísicos expuestos en la valoración anterior. Al igual que la evaluación anterior, esta se realiza analizando la unidad en toda su superficie y no a través de vistas como en la valoración de atributos estéticos. A continuación, se expone la valoración realizada a través de juicio de experto a las distintas unidades del paisaje en la Tabla 5.17:

Tabla 5.17: valoración de atributos estructurales de las unidades del paisaje en la zona de estudio

Atributos		Heterogeneidad	Singularidad
<b>Zona homogénea inferior</b>	Unidad del paisaje 1	Media	Heterogeneidad media y singularidad media;
	Unidad del paisaje 2	Media	Heterogeneidad media y singularidad media;
	Unidad del paisaje 3	Alta	Heterogeneidad alta y singularidad alta.
<b>Zona homogénea superior</b>	Unidad del paisaje 4	Alta	Heterogeneidad alta y singularidad media.
	Unidad del paisaje 5	Media	Heterogeneidad media y singularidad media;
	Unidad del paisaje 6	Alta	Heterogeneidad alta y singularidad media.

Finalmente se pondera a través de porcentajes, como se menciona en la “Guía”, donde “D” es destacada, “A” es alta, “M” es media y “B” es baja. En cuanto a los colores, el gris representa una calidad baja, amarillo representa una calidad media, el celeste una calidad alta y el verde una calidad destacada. En la columna de calidad se saca el porcentaje correspondiente a cada calidad del total de atributos presentes en la vista. Debido a que los atributos de una unidad implican lo visible en las vistas que lo rodean, el valor designado aplica a ambas, descartando a la unidad 1 ya que solamente se designa 1 vista para su observación. A continuación, se presenta la tabla 5.18:

Tabla 5.18: Resultados de valoración de atributos en las unidades de paisaje.

UP	Vista	Estéticos			Estructurales		Biofísicos			
		Forma	color	Textura	Heterogeneidad	singularidad	Suelo	agua	vegetación	Fauna
1	1	M	M	M	M	M	NA	B	B	A
2	2	M	A	M	M	M	NA	B	B	A
	3	M	A	M	M	M	NA	B	B	A
3	4	M	A	M	A	A	NA	B	M	A
	5	A	D	D	A	A	NA	B	M	A
4	6	A	A	A	A	M	M	B	M	M
	7	M	M	M	A	M	M	B	M	M
5	8	M	A	M	M	M	M	B	B	M
	9	M	A	M	M	M	M	B	B	M
6	10	A	A	M	A	M	M	B	B	M
	11	M	M	M	A	M	M	B	B	M

Luego, en la tabla 5.19 se presentan los resultados de los porcentajes de calidad de cada unidad del paisaje.

Tabla 5.19: Porcentajes de calidad por vistas de cada unidad de paisaje

UP	Vista	Calidad			
		Baja	Media	Alta	Destacada
1	1	25	62,5	12,5	0
2	2	25	50	25	0
	3	25	50	25	0
3	4	12,5	37,5	50	0
	5	12,5	12,5	50	25
4	6	22	44	44	0
	7	22	78	11	0
5	8	33	67	11	0
	9	33	67	11	0
6	10	33	44	33	0
	11	33	67	11	0

Finalmente, cuando la calidad por vista no coincide se le adjudica la calidad de menor valor, a excepción de vistas que posean un alto valor en singularidad ya que predomina su carácter destacado.

Por lo tanto, las vistas poseen la siguiente calidad expuesta en la Tabla 5.20:

Tabla 5.20: Calidad paisajística de unidades del paisaje

Unidad	Calidad
1	Media
2	Media
3	Destacada
4	Baja
5	Media
6	Baja

De acuerdo con los antecedentes revisados de las acciones antrópicas presentes en el estero, se realizó una codificación para los impactos. Para esto en primer lugar se nombró a los impactos, relacionando cada factor ambiental presente en la columna con las acciones dispuestas en la fila.

Donde “F.A” es el factor ambiental alterado, “A.A” es la acción ambiental y “NA” significa no aplica, como se ve en la tabla 5.21:

Tabla 5.21: Impactos ambientales en la zona de estudio.

F. A \ A.A	Descarga de efluentes	Disposición de residuos sólidos	Asentamientos humanos irregulares	Funcionamiento feria frutícola	Tránsito vehicular	Extracción de áridos
Agua	Pérdida de calidad de agua	Pérdida de calidad de agua	Pérdida de calidad de agua	NA	NA	NA
Suelo	NA	Pérdida de suelo	Pérdida de suelo	Pérdida de suelo	Pérdida de suelo	Pérdida de suelo
Vegetación	Pérdida de biodiversidad	Pérdida de biodiversidad	Pérdida de biodiversidad	Pérdida de biodiversidad	Pérdida de biodiversidad	Pérdida de biodiversidad
Fauna	Pérdida de hábitat	Pérdida de hábitat	Pérdida de hábitat	Pérdida de hábitat	Pérdida de hábitat	Pérdida de hábitat

Luego, estos impactos se le asignaron códigos para sintetizar su lectura, donde “F.A” es el factor ambiental alterado, “A.A” es la acción ambiental y “NA” significa no aplica, como se ve en Tabla 5.22:

Tabla 5.22: Codificación de impactos ambientales en la zona de estudio.

F. A \ A.A	Descarga de efluentes	Disposición de residuos sólidos	Asentamientos humanos irregulares	Funcionamiento feria frutícola	Tránsito vehicular	Extracción de áridos
Agua	DE-A	DRS-A	ASI-A	FFF-A	NA	NA
Suelo	NA	DRS-S	ASI-S	FFF-S	TV-S	EA-S
Vegetación	DE-V	DRS-V	ASI-V	FFF-V	TV-V	EA-V
Fauna	DE-F	DRS-F	ASI-F	FFF-F	TV-F	EA-F

Finalmente, en la tabla 5.23 y la tabla 5.24 se señala para cada zona homogénea la valorización del impacto total de cada acción sobre sus atributos biofísicos. Debido a la baja presencia de suelo en la zona homogénea inferior, se descarta su evaluación. Las celdas en rojo determinan un impacto severo, mientras que las amarillos un moderado y las verdes un impacto compatible.

Tabla 5.23: Impacto total en zona homogénea inferior

F.A \ A.A	DESCARGA DE EFLUENTES	DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	ASENTAMIENTOS HUMANOS IRREGULARES
AGUA	-15	-17	-16
VEGETACIÓN	-12	-14	-11
FAUNA	-14	-15	-13

Tabla 5.24: Impacto total en la zona homogénea superior

Zona homogénea superior	Descarga De Efluentes	Disposición De Residuos Sólidos	Asentamientos Humanos Irregulares	Funcionamiento Feria Frutícola	Tránsito Vehicular	Extracción De Áridos
Agua	-15	-17	-16	0	0	0
Vegetación	-12	-14	-11	-16	-15	-9
Fauna	-14	-15	-13	-13	-12	-9
Suelo	0	-15	-15	-17	-17	-13

A continuación, en la tabla 5.25, tabla 5.25 y tabla 5.27, se señalan los impactos severos, moderados y neutros, junto a las vistas que altera y su calidad.

## IMPACTOS SEVEROS

Tabla 5.25: Impactos severos y calidad de vistas alteradas

Impacto	Código	Zona homogénea alterada	Calidad de vistas alteradas		
			Alta	Media	Baja
Pérdida de calidad de agua	DE-A	1 y 2	4 y 5	1,2,3,7,8,9,11	6 y 10
	DSR-A				
	ASI-A				
Pérdida de biodiversidad	FFF-V	2	NA	7,8,9,11	6 y 10
	TV-V				
Pérdida de hábitat	DRS-F	2	5	1,2,3,4,7,8,9,11	6 y 10
			4 y 5	1,2,3,7,8,9,11	
Pérdida de suelo	FFF-S	2	NA	7,8,9,11	6 y 10
	ASI-S				
	DRS-S				
	TV-S				

## IMPACTOS MODERADOS

Tabla 5.26: Impactos moderados y calidad de vistas alteradas

Impacto	Código	Zona homogénea alterada	Calidad de vistas alteradas		
			Alta	Media	Baja
Pérdida de biodiversidad	DE-V	1 y 2	5	1,2,3,4,7,8,9,11	6 y 10
	DRS-V				
	ASI-V				
	EA-V	2	NA	7,8,9,11	6 y 10
Pérdida de hábitat	DE-F	1 y 2	4 y 5	1,2,3,7,8,9,11	6 y 10
	ASI-F		5	1,2,3,7,8,9,11	
	FFF-F	2	NA	7,8,9,11	6 y 10
	TV-F				
	EA-F				
Pérdida de suelo	EA-S	2	NA	7,8,9,11	6 y 10

## IMPACTOS NEUTROS

Tabla 5.27: Impacto neutro y calidad de vistas alteradas

Impacto	Código	Zona homogénea alterada	Calidad de vistas alteradas
			Baja
Pérdida de calidad de agua	FFF-A	2	6,7,8,9,10,11
	TV-A		
	EA-A		
Pérdida de suelo	DE-S	1 y 2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11

### ➤ RESULTADOS OBJETIVO ESPECÍFICO 3

A continuación, se procede a describir el plan de medidas de mitigación y reparación de impacto al paisaje, de acuerdo con lo señalado en la metodología.

#### **Compromiso del plan**

“Esta propuesta de plan de medidas de mitigación y reparación paisajística del Estero de Viña del Mar, compromete al particular que desarrolle su ejecución, propender a la puesta en valor de las unidades de paisaje comprendidas entre su desembocadura hasta el Puente Quillota, delimitadas por los costados por la calle 1 norte y la Avenida La Marina, cumpliendo la normativa vigente aplicable al territorio.”

#### **Análisis FODA**

En la siguiente tabla 5.28 se señalan las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del plan de acuerdo con los antecedentes.

Tabla 5.28: Análisis FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"><li>- Se identifican al menos dos vistas dentro del área de estudio que responden a una calidad del paisaje alta o destacada.</li><li>- El área de estudio posee una extensión que se acota a la comuna de Viña del Mar.</li><li>- Si bien hay impactos clasificados como severos, son en cierta medida mitigables o reparables.</li><li>- Hay técnicas empleadas en mejorar el estado de los atributos del paisaje.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Se encuentra en tramitación el reconocimiento de la desembocadura como Humedal Urbano.</li><li>- La actividad turística mantenida en Viña del Mar justifica la puesta en valor de las unidades del paisaje identificadas en este estudio.</li><li>- Se disponen de equipos y herramientas en el Municipio y universidades estatales, para colaborar con la ejecución del plan.</li></ul>

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere de una inversión a largo plazo ya que las medidas a plantear requieren monitoreo y muchas veces se deben reforzar en el tiempo.</li> <li>- Se reconocen especies foráneas en el área de estudio.</li> <li>- Se reconocen actividades de carácter permanente en el área de estudio: parking vehicular y feria frutícola.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La comunidad puede desconocer el valor de estas unidades.</li> <li>- El monitoreo puede verse afectado por factores externos que impongan peligro, fragilidad o vulnerabilidad en el control.</li> <li>- Su ejecución requiere de una correcta recepción de la comunidad implicada para mantenerse en el tiempo.</li> <li>- La extensión de las actividades que generan impactos puede aumentar en el tiempo.</li> </ul>

A continuación, se procedió a analizar las distintas estrategias que surgieron del FODA.

### **Elaboración de estrategia**

**1) Estrategia FO o de éxito:** el valor levantado desde la tramitación del reconocimiento de la desembocadura del Estero de Viña del Mar como humedal urbano, junto con la mantenida actividad turística en la zona, justifica la importancia de las medidas propuestas para la mitigación y reparación de las unidades del paisaje reconocidas como de calidad alta o destacada, pudiendo ser articuladas con recursos ya existentes en el municipio y universidades estatales, ya que además se trata de un área acotada, abordable y además con potencial de ser mitigada y reparada ya que a pesar de poseer impactos de carácter severo, hay técnicas para afrontarlos.

**2) Estrategia de DO o de adaptación:** ciertas especies foráneas identificadas pueden ser controladas con medidas de desparasitación o móviles de esterilización, con medidas ya adoptadas por el municipio, la cual se justifica por el turismo en la ciudad. Las personas implicadas en las actividades como feria frutícola o aparcamiento vehicular pueden aportar al mantenimiento y control que propone el plan. La inversión requerida podrá ser adoptada por la municipalidad en caso de ser reconocida la desembocadura como humedal urbano.

**3) Estrategia FA o de reacción:** si bien la parte de la comunidad puede desconocer el valor de las unidades del paisaje identificadas como de media, alta o destacada calidad, con el plan pueden empezar a ser valoradas y con eso ser cuidadas por la comunidad, agilizando también la denuncia ante acciones que puedan amenazarlas a ellas o al plan, ya que además la zona está emplazada a la vista de muchas personas y posee una extensión acotada al sector plan de Viña del Mar.

**4) Estrategia de supervivencia o DA:** con una correcta inversión se puede poner en conocimiento a la comunidad del valor de las unidades del paisaje. Controladas las especies foráneas se puede progresivamente mejorar el control y monitoreo del plan. Si bien las actividades en el área de estudio pueden aumentar su magnitud pueden ser desarrolladas en conciencia del valor de estas unidades del paisaje involucrando a la comunidad implicada.

En esta oportunidad se tomará solamente en consideración la estrategia de éxito.

#### **Definición de objetivos SMART:**

- Alcanzar un 80% de cumplimiento en todos los indicadores de cumplimiento de actividades de procedimientos y un promedio superior al 70% en los indicadores de desempeño propuestos para los procedimientos en un período de 3 años.

#### **Establecimiento de metas**

- 1) Prevenir el deterioro ambiental a través de mitigar o reparar los impactos clasificados como severos logrando ser reevaluados como moderados o compatibles en un plazo no mayor a 5 años iniciado el plan.
- 2) Mejorar la calidad paisajística de la unidad del paisaje número 3 en un plazo no mayor a 5 años iniciado el plan.

## **Diseño del plan y programas**

El plan se compondrá de los siguientes programas y proyectos:

- Programa para mejorar la calidad del agua
  - Proyecto de fitorremediación
  - Proyecto de recolección de residuos en el agua N°1
  - Proyecto de recolección de residuos en el agua N°2
- Programa para la reubicación de personas en situación de calle
  - Proyecto de cooperación con Programa Calle
  - Proyecto de instalación de baños químicos
- Programa para biodiversidad
  - Proyecto de reforestación arbórea nativa
  - Proyecto de reforestación arbustiva nativa
- Programa para el control de microbasurales
  - Proyecto de cuadrillas de limpieza → Medida de reparación
  - Proyecto de instalación de basureros → Medida de mitigación
- Otras medidas de ornato

Cada programa trabajará en una jerarquía vertical. Los jefes de programa se identificarán como jefe de programa A, jefe de programa B, jefe de programa C y jefe de programa D, conforme dirigen el programa de mejorar la calidad de agua, el programa de reubicación de personas en situación de

calle, el programa para la biodiversidad y el programa para el control de microbasurales.

### **Programa para mejorar la calidad del agua**

- Proyecto de fitorremediación

La fitorremediación es una de las vertientes de la biorremediación que puede considerarse una tecnología alternativa rentable y sostenible. En ella se emplean plantas (flora arbórea, arbustiva, herbácea) y algas que tienen la capacidad de almacenar y eliminar sustancias tóxicas mediante sus procesos metabólicos, principalmente metales pesados, por lo que son denominadas plantas hiperacumuladoras (Marrero-Coto et al., 2012)

Para este caso se utilizarán

- “Berros” *Nasturtium Officinale*, cuyo éxito como planta útil en biorremediación lo indica Amiri et al., 2022.
- “Apio de agua” *Oenanthe Javanica*, cuyo éxito como planta útil en biorremediación lo indica Sun et al.,2022.
- “Totoras” *Schoenoplectus Californicus*, cuyo éxito como planta útil en biorremediación lo indica Carrillo et al.,2002.

A continuación, se presenta en la tabla 5.29, el procedimiento asociado a la fitorremediación.

Tabla 5.29: Procedimiento de fitorremediación

<p align="center"><b>PROCEDIMIENTO DE FITORREMEDIACIÓN DE AGUA CON SCHOENOPLECTUS CALIFORNICUS, NASTURTIUM OFFICINALE Y OENANTHE JAVANICA</b></p>		<p>Versión</p>	<p>0</p>
		<p>Fecha</p>	<p>X-X- 2022</p>
<p><b>Tabla de contenidos</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objetivo</li> <li>2. Alcance</li> <li>3. Responsabilidades</li> <li>4. Documentos aplicables</li> <li>5. Equipos y herramientas</li> <li>6. Actividades</li> <li>7. Registros</li> <li>8. Control de cambios</li> </ol>		
<p><b>Responsable</b></p>	<p><b>Elaboró</b></p>	<p><b>Revisó</b></p>	<p><b>Aprobó</b></p>
<p><b>Nombre</b></p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
<p><b>Cargo</b></p>	<p>Técnico ambiental</p>	<p>Encargado de Medio Ambiente</p>	<p>Jefe de programa calidad de agua</p>

## 5. Objetivo

Establecer las bases procedimentales técnicas bajo las cuales se llevarán a cabo la fitorremediación de agua con *Schoenoplectus Californicus*, *Nasturtium Officinale* y *Oenanthe Javanica*, para el mejoramiento de calidad del agua del Estero de Viña del Mar.

## 6. Alcance

Todo colaborador interno involucrado en el programa de mejoramiento de calidad del agua.

## 7. Responsabilidades

- Técnico: elaboración y ejecución del procedimiento
- Encargado de Medio Ambiente: revisión, corrección y supervisión del procedimiento.
- Jefe de programa A: aprobación y autorización del procedimiento.

Todos los cargos involucrados tienen además la responsabilidad de comunicar de manera oportuna algún fallo o corrección necesaria para el procedimiento, en el momento en que ocurra la necesidad, convocando a una reunión con todos los cargos presentes durante la misma jornada de trabajo. Esa reunión tendrá una modalidad focus group, la que resultará con la decisión sobre realizar una nueva versión del procedimiento o no, junto con sus plazos, utilizando el procedimiento para realizar nuevos procedimientos.

## 8. Equipos y herramientas



Figura 5.22: *Nasturtium Officinale*



Figura 5.23: *Oenanthe Javanica*



Figura 5.24: *Schoenoplectus Californicus*

Figura 5.25: Ejemplares de vegetación para la fitorremediación



Figura 5.26: Multiparámetro HANNA



Figura 5.27: Oxímetro HANNAH



Figura 5.28: Disco Secchi



Figura 5.29: Kayak doble

Figura 5.30: Equipos y herramientas para monitoreo



Figura 5.31: Chaleco salvavidas



Figura 5.32: Impermeable fontanero



Figura 5.33 Casquete protector



Figura 5.34: Guantes de seguridad



Figura 5.35 Lentes de seguridad



Figura 5.36: Protector solar

Figura 5.37: · EPP y artículos de protección personal.

## 12. Actividades, método o descripción del proceso

- Revegetación
- Los ejemplares de berros, apio de agua y totora deben tener una raíz de 10 a 15[cm] y la altura de la planta debe ser entre 1.5 [m] a 2[m].
- Se deben trasladar los ejemplares del vivero de origen permitiendo que sus raíces estén en contacto con el agua ya sea en un contenedor con agua o con una esponja que se pueda humedecer.
- Se deben insertar durante la primavera, durante la mañana a menos de 20°C a cargo de un equipo de 5 técnicos ambientales o agrónomos, las orillas del Estero donde haya sustrato.
- Se debe registrar con capturas fotográficas la condición en que quedaron las totoras tras la jornada de inserción.
- Retiro de ejemplares

- El mismo equipo de técnicos debe realizar en verano el retiro de ejemplares más adultos o en malas condiciones (hojas amarillas, mala turgencia, bajo crecimiento)
- Durante la misma jornada o la siguiente, se realiza la reposición de ejemplares con el procedimiento descrito en el punto anterior.

### 13. Monitoreo

El monitoreo de realizará en primavera y otoño, ya que son épocas más estables ya que son de “transición”, se evitan alzas de precipitaciones y alzas de temperatura.

El monitoreo se realizará desde la orilla de la desembocadura del Estero de Viña del Mar. La ejecución de toma de parámetros se llevará a cabo por 2 técnicos ambientales embarcados en un kayak doble o similar, haciendo uso del EPP requerido en caso de ponerse en contacto con el agua, debido a que la exposición a contaminantes biológicos tiene como consecuencia alergias e intoxicación.

Los puntos de monitoreo consideran las siguientes condiciones:

- Accesibilidad. El punto de muestreo debe estar en un lugar accesible, para que sea posible la toma de muestras, el transporte de los equipos y material de muestreo.
- Representatividad. El punto de muestreo debe ser lo más representativo posible de las características generales del cuerpo de agua que se pretende analizar: la masa de agua debe estar mezclada totalmente; si existiera un vertido, éste debe ser caracterizado en su totalidad, etc.
- Seguridad. El punto de muestreo, sus alrededores y las condiciones meteorológicas deben garantizar la seguridad de quien lleva a cabo la toma de muestras: precaución y equipos de seguridad.

Los puntos referenciales propuestos se muestran a continuación en la Figura 5.38, Figura 5.39 y la Figura 5.40:



Figura 5.38: Puntos de muestreo UP 1



Figura 5.39: Puntos de muestreo UP 2



Figura 5.40: Puntos de muestreo UP 3

- Monitoreo con multiparámetro Hannah HI98130 y HANNA HI9829

En la matriz acuosa utilizando el HANNA HI9829, las mediciones se deben realizar a los 0 metros, 5 metros y 10 metros. Con el multiparámetro usar superficialmente en los puntos establecidos.

Un mes previo al inicio del monitoreo, se debe calibrar y verificar el estado de los equipos, objeto detectar oportunamente fallas o errores críticos, que puedan significar el envío a laboratorio para mantenimiento o reparación.

Un día antes del inicio de los muestreos, se debe calibrar el instrumental “por parámetro único” (es decir, no se debe realizar en modo calibración rápida) que será utilizado en terreno, con el objeto de asegurar una correcta lectura de los

datos y disminuir errores en las mediciones. Todas las calibraciones realizadas, deben quedar registradas.

- Monitoreo con disco secchi

Este artefacto, es un disco con un diámetro estándar de 30 cm, la parte superior del disco es blanca con negro. Una argolla en el centro permite asegurar un cabo graduado. Es importante adicionarle un peso para que baje verticalmente, sobre todo cuando hay marejadas.

El disco debe subirse lentamente, hasta la profundidad, donde sea levemente visible. Esta segunda profundidad también debe registrarse. Se debe reportar el promedio de estas dos lecturas, al 0.5 más cercano, como el valor de transparencia, restando la distancia que hay desde la superficie al borde de la embarcación. Las lecturas del disco Secchi, dependen de la iluminación disponible, y por lo tanto, varían con la hora del día, tipo y cobertura nubosa. Las lecturas del disco Secchi, también varían con el observador, debido a diferencias en agudeza visual. Así, para estandarizar las lecturas, éstas se deben realizar por el mismo observador, en el mismo periodo horario del día (am o pm), se debe siempre incluir el nombre del observador en los registros de las mediciones.

#### 14. Indicadores

Hay indicadores de cumplimiento respecto a valores que toman los contaminantes de acuerdo a la Nch#1333.

Tabla 5.30 Requisitos generales de aguas destinadas a vida acuática

Parámetro	Unidad	Requisito	Cumple (si/no)
Oxígeno disuelto	[mg/l]	5 mín.	
Ph		6-9	
Temperatura	°C	En flujos de agua corriente, no debe aumentar el valor natural en más de 3 °C.	
Color		Ausencia de colorantes artificiales	
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales		Ausentes	
Petróleo o cualquier tipo de hidrocarburo		No debe haber detección visual. No debe haber cubrimiento de fondo, orilla o ribera. No debe haber olor perceptible.	

El agua destinada a usos estéticos debe estar exenta de las siguientes sustancias atribuibles a descarga o vaciamiento de residuos

Tabla 5.31: Requisitos para agua destinada a uso estético

Requisito	Presencia (si/no)
a) materias que sedimenten formando depósitos objetables;	
b) desechos flotantes, aceite, espuma y otros sólidos;	
c) sustancias que produzcan color, olor, sabor o turbiedad objetable;	
d) materias, incluyendo radionucleidos, en concentraciones o combinaciones que sean tóxicas o que produzcan reacciones fisiológicas indeseables en seres humanos, peces, otros animales y plantas	
e) sustancias y condiciones o combinaciones de éstas, en concentraciones que produzcan vida acuática indeseable.	

## 15. Registros

Tabla 5.32: Informe de monitoreo de fitorremediación

INFORME MONITOREO DE FITORREMEDIACIÓN	N° Informe: Fecha:
Sección 1: Identificación	
Solicitante: Jefe de programa A	
Fuente emisora: varios (aguas residuales, desechos provenientes de asentamientos humanos irregulares)	
Área de muestreo: la superficie comprendida entre los 4 puntos indicados a continuación.	
Tabla 5.33: Coordenadas del área de muestreo	
Puntos	Coordenadas
Punto 1	33° 1'11.17"S

		71°33'44.33"O
Punto 2		33° 1'10.25"S
		71°33'41.32"O
Punto 3		33° 1'19.90"S
		71°33'24.18"O
Punto 4		33° 1'19.04"S
		71°33'23.88"O
Sección 2: Antecedentes de monitoreo		
<p>Naturaleza de la muestra: parámetros fisicoquímicos.</p> <p>Tipo de muestreo: manual</p> <p>Período de duración: app. 8 hrs (terreno y registro de datos)</p> <p>Tipo de muestra: local</p> <p>Fecha y hora de inicio muestreo: xx/xx/xxxx a las xx.xx hrs</p> <p>Fecha y hora de fin de muestreo: xx/xx/xxxx a las xx.xx hrs</p>		
Sección 3: medición de residuos recolectados en terreno		
<p>Porcentaje de remoción: <math>\text{superficie app. Final[m}^2\text{] / superficie app inicial[m}^2\text{]} * 100</math></p> <p>Nota: adjuntar imágenes en formato jpg. De condición inicial y condición final.</p>		
Sección 4: Equipos utilizados		

	Computador	Portátil/Línea	N° serie/código interno		
	Kayak	Manual	N° serie/código interno		
	HANNAH HI98130	Manual/automático	N° serie/código interno		
	HANNA HI9829	Manual/automático	N° serie/código interno		
	Disco secchi	Manual	N° serie/código interno		
Sección 5: Observaciones asociadas al monitoreo					
Hallazgos encontrados					
Adjuntar fotografías en jpg.					
Sección 6: entrega de muestras					
Formato: archivo Word con informe					
Responsable de recepción de muestras: encargado de medio ambiente					
Fecha y hora de entrega de monitoreo:    xx/xx/xxxx – xx.xx hrs					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros de actividades relacionadas a “Proyecto I+D+i”</li> </ul> <p>-Actas y acuerdos de sesiones de trabajo.</p> <p>- Propuesta de cambio para el procedimiento</p>					
Versión No.	Fecha	Descripción	Elaboró	Revisó	Aprobó
1					

- Proyecto de recolección de residuos en el agua N°1

Hoy las ofertas tecnológicas permiten simplificar actividades de limpieza, y no es la excepción cuando se habla de reducir residuos en cuerpos de agua. Existen infraestructuras de gran tamaño para coleccionar plásticos en el mar, sin embargo, en este estudio se requiere de un equipo que no ocupe mucho espacio y que sea eficaz en la recolección de residuos.

Clearbot, es una nave recolectora de residuos, una solución de alta tecnología que funciona con energía solar y es completamente autónoma. Gracias a su procesamiento basado en inteligencia artificial, el impacto de Clearbot es 100% rastreable. Además, puede controlarse a distancia con rutas de funcionamiento preestablecidas, permitiendo su funcionamiento las 24 hrs. del día (Clearbot, 2022).

Debido a lo costoso de esta alternativa, su uso se destinó a la zona homogénea inferior, donde las unidades del paisaje poseen una mayor valoración.

A continuación, en la tabla 5.34 se detallan los pormenores del procedimiento de recolección de residuos con Clearbot:

Tabla 5.34: Procedimiento de recolección de residuos en el agua N°1

PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS CON CLEARBOT		Versión	0
		Fecha	X-X- 2022
<b>Tabla de contenidos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objetivo</li> <li>2. Alcance</li> <li>3. Responsabilidades</li> <li>4. Documentos aplicables</li> <li>5. Equipos y herramientas</li> <li>6. Actividades</li> <li>7. Registros</li> <li>8. Control de cambios</li> </ol>		
<b>Responsable</b>	<b>Elaboró</b>	<b>Revisó</b>	<b>Aprobó</b>
<b>Nombre</b>	-	-	-
<b>Cargo</b>	Técnico ambiental	Encargado de Medio Ambiente	Jefe de programa
<p><b>1. Objetivo</b></p> <p>Establecer las bases procedimentales técnicas bajo las cuales se llevarán a cabo la recolección de residuos con equipo Clearbot para el mejoramiento de calidad del agua del Estero de Viña del Mar.</p>			
<p><b>2. Alcance</b></p> <p>Todo colaborador interno involucrado en el programa de mejoramiento de calidad del agua.</p>			

### 3. Responsabilidades:

- Técnico: elaboración y ejecución del procedimiento
- Encargado de Medio Ambiente: revisión, corrección y supervisión del procedimiento.
- Jefe de programa A: aprobación y autorización del procedimiento.

Todos los cargos involucrados tienen además la responsabilidad de comunicar de manera oportuna algún fallo o corrección necesaria para el procedimiento, en el momento en que ocurra la necesidad, convocando a una reunión con todos los cargos presentes durante la misma jornada de trabajo.

Esa reunión tendrá una modalidad focus group, la que resultará con la decisión sobre realizar una nueva versión del procedimiento o no, junto con sus plazos, utilizando el procedimiento para realizar nuevos procedimientos.

### 4. Documentos aplicables

- Instructivo Clearbot
- Instructivo dron

### 5. Equipos y herramientas

- Clearbot



Figura 5.41: Clearbot

- Dron



Figura 5.42: Dron

## 6. Actividades, método o descripción del proceso.

- Procedimiento Técnico para el uso de Dron
  - Se da en conocimiento el funcionamiento del dron para el técnico y el encargado del medio ambiente desde el encargado de ventas del producto.
  - Se procede a programar una captura en vídeo del dron por cada unidad para tener una condición actual de los residuos sólidos presentes en el Estero. Esta debe ser durante el día favoreciendo la visibilidad y siendo utilizado de forma útil para obtener un alcance apropiado de imágenes.
  - Una vez obtenido el contenido visual, se procede a identificar con polígonos sencillos los sitios donde se hallan los residuos en el cuerpo de agua.
  - Finalmente se archiva el vídeo con la fecha en el formato: día/mes/año como se indica a continuación “fecha.programaA.dron.mp4” y el mapa con polígonos se puede realizar con programa Arcgis o Google Earth Pro, archivando como “fecha.programaA.pol.jpg”
- Procedimiento técnico uso Clearbot
  - Se inicia su uso durante el día, dentro de la zona de la desembocadura, es decir en las unidades del paisaje 1,2 y 3.
  - Se hace revisión del almacenaje cada 24 hrs. Para su descarga.
  - Se vuelve a ejecutar.

## 07. Monitoreo

- Monitoreo con dron
  - Una vez terminada la operación del Clearbot durante la misma jornada o máximo postergable 24 hrs posteriores a su uso se realiza una nueva prospección con el uso de dron, con el mismo recorrido inicial, procurando tener una misma altura para realizar posteriormente capturas que

posean un rango similar de escala.

- Monitoreo Clearbot
- Se hace revisión del almacenaje cada 24 hrs. Para su descarga
- De forma mensual se revisa el equipo para su mantención.

#### 08. Indicadores

- Porcentaje de remoción:  $\text{área polígono final [m}^2\text{]}/\text{Área inicial polígono[m}^2\text{]}\cdot 100$

Ecuación 5.1: Fórmula de para indicador de remoción de residuos

- Indicador:

>90% = remoción suficiente

>50% = remoción media

>25% = remoción insuficiente

<25% = remoción nula

#### 08. Registros

Tabla 5.35: Informe monitoreo de residuos sólidos

INFORME MONITOREO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	N° Informe: Fecha:
Sección 1: Identificación	
Solicitante: Jefe de programa A	
Fuente emisora: varios (terceros, feria frutícola, asentamientos humanos irregulares)	
Área de muestreo: la superficie comprendida entre los 4 puntos indicados a continuación.	
Tabla 5.36: Coordenadas del área de muestreo	

Puntos	Coordenadas
Punto 1	33° 1'11.17"S
	71°33'44.33"O
Punto 2	33° 1'10.25"S
	71°33'41.32"O
Punto 3	33° 1'19.90"S
	71°33'24.18"O
Punto 4	33° 1'19.04"S
	71°33'23.88"O
Sección 2: Antecedentes de monitoreo	
<p>Naturaleza de la muestra: residuos sólidos (plásticos, madera, textiles, etc.)</p> <p>Tipo de muestreo: manual con uso de dron</p> <p>Período de duración: app. 4 hrs.</p> <p>Tipo de muestra: local</p> <p>Fecha y hora de inicio muestreo: xx/xx/xxxx a las xx.xx hrs</p> <p>Fecha y hora de fin de muestreo: xx/xx/xxxx a las xx.xx hrs</p>	
Sección 3: medición de residuos recolectados en terreno	
<p>Porcentaje de remoción: <math>\text{superficie app. Final[m}^2\text{] / superficie app inicial[m}^2\text{]} * 100</math></p> <p>Nota: adjuntar imágenes en formato jpg. De condición inicial y condición final.</p>	

Sección 4: Equipos utilizados					
Computador:	Portátil/Línea	N° serie/ código interno			
Dron:	Manual	N° serie/código interno			
Clearbot:	Manual/automático	N° serie/código interno			
Sección 5: Observaciones asociadas al monitoreo					
Hallazgos encontrados					
Adjuntar fotografías en jpg.					
Sección 6: entrega de muestras					
Formato: archivo Word con informe					
Responsable de recepción de muestras: encargado de medio ambiente					
Fecha y hora de entrega de monitoreo:    xx/xx/xxxx – xx.xx hrs					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros de actividades relacionadas a “Proyecto I+D+i”</li> <li>-Actas y acuerdos de sesiones de trabajo.</li> <li>-Informe de viabilidad.</li> <li>-Informe de presentación de diseños y piloto.</li> </ul>					
Versión No.	Fecha	Descripción	Elaboró	Revisó	Aprobó
1					

- Proyecto de recolección de residuos en el agua N°2

En relación con proponer medidas más rudimentarias, pero igualmente eficaces en relación a su costo, en este segundo proyecto dedicado a la recolección de residuos en el agua se propuso la utilización de una barrera flotante para coleccionar plásticos llamada “Boom de botella”.

Su instalación es sencilla y debido a que es una alternativa que puede restarle estética a la zona, se propuso su uso en la zona homogénea superior.

A continuación, en la tabla 5.37 se detallan los pormenores asociados a este procedimiento:

Tabla 5.37: Procedimiento de recolección de residuos en el agua N°2

<b>PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS CON BOOM DE BOTELLA</b>		Versión	0
		Fecha	X-X- 2022
<b>Tabla de contenidos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objetivo</li> <li>2. Alcance</li> <li>3. Responsabilidades</li> <li>4. Documentos aplicables</li> <li>5. Equipos y herramientas</li> <li>6. Actividades</li> <li>7. Registros</li> <li>8. Control de cambios</li> </ol>		
<b>Responsable</b>	<b>Elaboró</b>	<b>Revisó</b>	<b>Aprobó</b>




<b>Nombre</b>	-	-	-
<b>Cargo</b>	Técnico	Encargado de Medio Ambiente	Jefe de programa A
<p>1. Objetivo</p> <p>Establecer las bases procedimentales técnicas bajo las cuales se llevarán a cabo la recolección de residuos con equipo Boom botella para el mejoramiento de calidad del agua del Estero de Viña del Mar.</p>			
<p>2. Alcance</p> <p>Todo colaborador interno involucrado en el programa de mejoramiento de calidad del agua.</p>			
<p>3. Responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnico: elaboración y ejecución del procedimiento</li> <li>• Encargado de Medio Ambiente: revisión, corrección y supervisión del procedimiento.</li> <li>• Jefe de programa A: aprobación y autorización del procedimiento.</li> </ul> <p>Todos los cargos involucrados tienen además la responsabilidad de comunicar de manera oportuna algún fallo o corrección necesaria para el procedimiento, en el momento en que ocurra la necesidad, convocando a una reunión con todos los cargos presentes durante la misma jornada de trabajo.</p> <p>Esa reunión tendrá una modalidad focus group, la que resultará con la decisión sobre realizar una nueva versión del procedimiento o no, junto con sus plazos, utilizando el procedimiento para realizar nuevos procedimientos.</p>			
<p>4. Equipos y herramientas</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 5.43: Boom botella</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 5.44: Red profunda de plástico</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 5.45: Pinzas colectoras</p> </div> </div>			



Figura 5.46: Cámara de celular



Figura 5.47: Pesa portátil

Figura 5.48: Equipos y herramientas

##### 5. Actividades, método o descripción del proceso.

- Procedimiento Técnico para el uso de Boom botella (barrera de recolección de residuos).
- El brazo se suministra como una funda vacía que se debe rellenar con botellas plásticas vacías (pueden ser reutilizadas).
- El brazo relleno se instala en un cauce de agua para recolectar basura y escombros flotantes como en la imagen siguiente.



Figura 5.49: Uso de boom botella ejemplo 1



Figura 5.50: Uso de boom botella ejemplo 2

- Se retiran residuos 4 vez al mes, con ayuda de la red profunda de plástico y con las pinzas colectoras.

- Se pesan con la pesa portátil y se registra en kilos lo recolectado en el registro.

### 07. Monitoreo

- Monitoreo en terreno a los puntos seleccionados para instalar Boom botella.
- Se seleccionan puntos de fácil acceso para su retiro.

Tabla 5.38: Coordenadas de monitoreo para recolección de residuos en agua N°2

Puntos	Coordenadas
Punto 1	33° 1'20.58"S
	71°33'12.88"O
Punto 2	33° 1'21.97"S
	71°33'5.12"O
Punto 3	33° 1'23.16"S
	71°32'55.48"O

### 08. Indicadores

Tabla 5.39: Indicador de cumplimiento de colección de residuos en agua N°2

Colección	No colección

- Se marca con cruz dentro del recuadro si se colecta o no.
- Si hay recolección se procede a pesar lo colectado para ser registrado.
- Si no hay colección, se puede deber a una disminución de disposición de residuos sólidos, lo cual es poco probable debido a las actividades que alteran al Estero de Viña del Mar, o bien está mal ubicada la barra.

- En este último caso se debe dar aviso desde el técnico al encargado de medio ambiente para realizar una actividad de terreno donde se reevalúe la posición de la misma, cuyo cambio debe ser aprobado por jefatura.

## 08. Registros

Tabla 5.40: Informe de monitoreo de recolección de residuos en agua N°2

INFORME MONITOREO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS CON BARRERA	N° Informe: Fecha:
Sección 1: Identificación	
Solicitante: Jefe de programa A	
Fuente emisora: varios (terceros, feria frutícola, asentamientos humanos irregulares)	
Los puntos de muestreo son aquellos donde se instalan las barreras, señalados en la Tabla 5.41:	
Tabla 5.41: Puntos de muestreo recolección de residuos en agua N°2	
Puntos	Coordenadas
Punto 1	33° 1'20.58"S
	71°33'12.88"O
Punto 2	33° 1'21.97"S
	71°33'5.12"O
Punto 3	33° 1'23.16"S
	71°32'55.48"O

Sección 2: Antecedentes de monitoreo		
Naturaleza de la muestra: residuos sólidos (plásticos, madera, textiles, etc.)		
Tipo de muestreo: manual		
Período de duración: app. 8 hrs.		
Tipo de muestra: local		
Fecha y hora de inicio muestreo: xx/xx/xxxx a las xx.xx hrs		
Fecha y hora de fin de muestreo: xx/xx/xxxx a las xx.xx hrs		
Sección 3: medición de residuos recolectados en terreno		
Indicador de cumplimiento:		
Recolección		No recolección
En caso de marcar X en Recolección, rellenar lo siguiente:		
Kilogramos recolectados		X [kg]
Nota: adjuntar imágenes en formato jpg. De condición inicial y condición final.		
Sección 4: Equipos utilizados		
Barrera Boom botella	Manual	N° serie/ código interno
Red profunda de plástico	Manual	N°serie/código interno
Pinzas colectoras	Manual	N°serie/código interno
Cámara de celular	Manual	N°serie/código interno
Pesa portátil	Manual	N°serie/código interno

Sección 5: Observaciones asociadas al monitoreo					
Hallazgos encontrados					
Adjuntar fotografías en jpg.					
Sección 6: Entrega de muestras					
Formato: archivo Word con informe					
Responsable de recepción de muestras: encargado de medio ambiente					
Fecha y hora de entrega de monitoreo:   xx/xx/xxxx – xx.xx hrs					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros de actividades relacionadas a “Proyecto I+D+i”</li> </ul> <p>-Actas y acuerdos de sesiones de trabajo.</p> <p>-Informe de viabilidad.</p> <p>-Informe de presentación de diseños y piloto.</p>					
Versión No.	Fecha	Descripción	Elaboró	Revisó	Aprobó
1					

## **Programa de bienestar para personas en situación de calle**

- Proyecto de instalación de baños químicos
- Proyecto de cooperación con Programa Calle

A continuación, se presenta el procedimiento asociado al control de los impactos generados por las actividades de las personas en situación de calle que habitan a los alrededores del Estero de Viña del Mar.

Debido a que los centros de acogida en la región de Valparaíso tienen como máximo una capacidad de alojamiento de 75 personas, se dificulta satisfacer la necesidad registrada por (Registro Social anexo Calle, 2021) la cual indica que en la región hay 1,963 habitantes en situación de calle.

A continuación, se presentan 2 tipos de procedimientos asociados a los impactos generados por los asentamientos humanos irregulares. El primero va dirigido a disminuir las alteraciones provenientes de los residuos generados por los asentamientos humanos irregulares al momento de realizar sus actividades de higiene y aseo con instalación de baños químicos, como una medida de apoyo a los servicios higiénicos que hay entre el Puente Libertad y Calle Quillota, al costado de la Avenida Marina.

En cambio, el segundo procedimiento va dirigido a realizar acciones que impulsen la priorización de acogida para los habitantes en situación de calle en el estero, a través del “Programa Calle” dirigido por el Ministerio de Desarrollo Social y Familia.

A continuación, se detallan los pormenores del procedimiento en la tabla 5.42:

Tabla 5.42: Procedimiento de manejo de residuos generados por personas en situación de calle

<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS POR PERSONAS EN SITUACIÓN DE CALLE</b>		Versión	0
		Fecha	X-X- 2022
<b>Tabla de contenidos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objetivo</li> <li>2. Alcance</li> <li>3. Responsabilidades</li> <li>4. Documentos aplicables</li> <li>5. Equipos y herramientas</li> <li>6. Actividades</li> <li>7. Registros</li> <li>8. Control de cambios</li> </ol>		
<b>Responsable</b>	<b>Elaboró</b>	<b>Revisó</b>	<b>Aprobó</b>
<b>Nombre</b>	-	-	-
<b>Cargo</b>	Técnico	Encargado de Medio Ambiente	Jefe de programa B
<p>1. Objetivo</p> <p>Establecer las bases procedimentales técnicas bajo las cuales se llevará a cabo el manejo de residuos generados por asentamientos humanos irregulares en el Estero de Viña del Mar.</p>			
<p>2. Alcance</p> <p>Todo colaborador interno involucrado en el Programa de bienestar para personas en situación de calle</p>			

### 3. Responsabilidades:

- Técnico: elaboración y ejecución del procedimiento
- Encargado de Medio Ambiente: revisión, corrección y supervisión del procedimiento.
- Jefe de programa A: aprobación y autorización del procedimiento.

Todos los cargos involucrados tienen además la responsabilidad de comunicar de manera oportuna algún fallo o corrección necesaria para el procedimiento, en el momento en que ocurra la necesidad, convocando a una reunión con todos los cargos presentes durante la misma jornada de trabajo.

Esa reunión tendrá una modalidad focus group, la que resultará con la decisión sobre realizar una nueva versión del procedimiento o no, junto con sus plazos, utilizando el procedimiento para realizar nuevos procedimientos.

### 4. Equipos y herramientas



Figura 5.51: Baños químicos

### 7. Actividades, método o descripción del proceso.

- Instalación de baños químicos
- Se trasladan los baños químicos a los puntos señalados en el siguiente mapa.
- Comunicación a los habitantes sobre el uso de los baños químicos
- Técnico en trabajo social toma al menos 1 semana en comunicar a los habitantes en situación de calle que están dispuestos los baños químicos, los cuales se deben usar para evitar o en definitiva ya no recurrir a las aguas del Estero de Viña del Mar para desechar residuos.
- Por cada punto de baños químicos se provisiona un par por unidad de paisaje, la cantidad mínima se determinó considerando los estándares de la Dirección del Trabajo. Los puntos referenciales se señalan en la Figura 5.52:

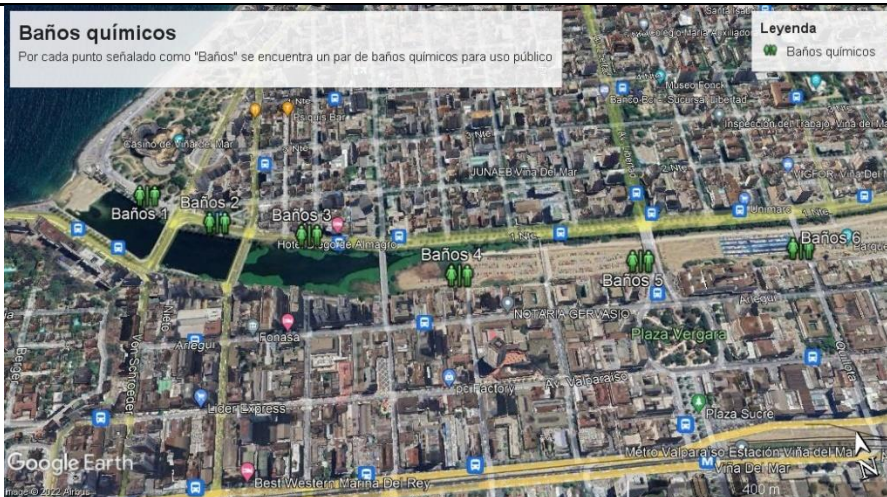


Figura 5.52: Puntos de instalación de baños químicos

### 07. Monitoreo

- Mantención 1 vez por semana del baño químico con la empresa a la que se contrate el servicio.
- Registro fotográfico de parte de la empresa notificando visita.
- Visita en terreno 1 vez al mes para revisar que los baños se encuentren en su lugar y en buen estado, sin daños a su infraestructura.

### 08. Indicadores

Se establecen indicadores de cumplimiento, en el caso del cumplimiento del uso del baño químico se puede comprobar en la mantención al momento de realizar la extracción de residuos por la empresa contratada.

Tabla 5.43: Indicadores de cumplimiento para los baños químicos

Actividad	Cumplimiento (si/no)
Uso de baño químico	
Mantención de baño químico	
Terreno	

Sobre la mantención se realiza un indicador de desempeño de acuerdo con las 4 visitas mensuales que se establecen para el uso de los servicios higiénicos.

Tabla 5.44: Desempeño de mantención de baños químicos

	0 visitas	1-2 visitas	3 visitas	4 visitas	
	Nulo desempeño	Leve desempeño	Moderado desempeño	Completo desempeño	

## 08. Registros

Tabla 5.45: Informe de monitoreo de baños químicos

INFORME MONITOREO DE BAÑOS QUÍMICOS		Nº Informe:
		Fecha:
Sección 1: Identificación		
Solicitante: Jefe de programa B		
Puntos de muestreo:		
Punto	Coordenadas	
Punto 1	33° 1'12.31"S	
	71°33'38.92"O	
Punto 2	33° 1'15.41"S	
	71°33'34.35"O	
Punto 3	33° 1'17.72"S	
	71°33'28.38"O	
Punto 4	33° 1'22.52"S	
	71°33'19.28"O	

Punto 5	33° 1'24.36"S	
	71°33'7.26"O	
Punto 6	33° 1'25.94"S	
	71°32'56.32"O	
Sección 2: Antecedentes de monitoreo		
<p>Naturaleza de la muestra: fotográfica</p> <p>Tipo de muestreo: manual con uso de cámara fotográfica de celular</p> <p>Período de duración: app. 4 hrs.</p> <p>Tipo de muestra: local</p> <p>Fecha y hora de inicio muestreo: xx/xx/xxxx a las xx.xx hrs</p> <p>Fecha y hora de fin de muestreo: xx/xx/xxxx a las xx.xx hrs</p>		
Sección 3: registro de actividades		
<p>Número de indicadores de cumplimiento satisfactorio: x/3</p> <p>Valor de indicador de desempeño:</p> <p>Nota: adjuntar imágenes en formato jpg. Dentro de Word de registros</p>		
Sección 4: Equipos utilizados		
Cámara de celular:	Portátil/manual	N° serie/ código interno
Computador:	Portátil/manual	N° serie/código interno
Sección 5: Observaciones asociadas al monitoreo		

Hallazgos encontrados (Adjuntar fotografías en jpg.)					
Sección 6: entrega de muestras					
<p>Formato: archivo Word con informe</p> <p>Responsable de recepción de muestras: encargado de medio ambiente</p> <p>Fecha y hora de entrega de monitoreo:    xx/xx/xxxx – xx.xx hrs</p>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registros de actividades relacionadas a “Proyecto I+D+i”</li> <li>-Actas y acuerdos de sesiones de trabajo.</li> <li>-Informe de viabilidad.</li> <li>-Informe de presentación de diseños y piloto.</li> </ul>					
<b>Versión No.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>	<b>Elaboró</b>	<b>Revisó</b>	<b>Aprobó</b>
1					

A continuación, se detallan los pormenores del procedimiento en la tabla 5.46:

Tabla 5.46 Procedimiento de impulso para la acogida para personas en situación de calle

<b>PROCEDIMIENTO DE IMPULSO A LA ACOGIDA PARA PERSONAS EN SITUACIÓN DE CALLE</b>		Versión	0
		Fecha	X-X- 2022
<b>Tabla de contenidos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objetivo</li> <li>2. Alcance</li> <li>3. Responsabilidades</li> <li>4. Documentos aplicables</li> <li>5. Equipos y herramientas</li> <li>6. Actividades</li> <li>7. Registros</li> <li>8. Control de cambios</li> </ol>		
<b>Responsable</b>	<b>Elaboró</b>	<b>Revisó</b>	<b>Aprobó</b>
<b>Nombre</b>	-	-	-
<b>Cargo</b>	Técnico trabajo social	Encargado de Medio Ambiente	Jefe de programa A
<p><b>1. Objetivo</b></p> <p>Establecer las bases procedimentales técnicas bajo las cuales se llevarán las actividades de impulso a la acogida de personas en situación de calle en el Estero de Viña del Mar</p>			

## **2. Alcance**

Todo colaborador interno involucrado en el Programa de bienestar para personas en situación de calle

## **3. Responsabilidades:**

- Técnico: elaboración y ejecución del procedimiento
- Encargado de Medio Ambiente: revisión, corrección y supervisión del procedimiento.
- Jefe de programa B: aprobación y autorización del procedimiento.

Todos los cargos involucrados tienen además la responsabilidad de comunicar de manera oportuna algún fallo o corrección necesaria para el procedimiento, en el momento en que ocurra la necesidad, convocando a una reunión con todos los cargos presentes durante la misma jornada de trabajo.

Esa reunión tendrá una modalidad focus group, la que resultará con la decisión sobre realizar una nueva versión del procedimiento o no, junto con sus plazos, utilizando el procedimiento para realizar nuevos procedimientos.

## **4. Equipos y herramientas**

- Computador
- Cámara de celular

## **5. Actividades, método o descripción del proceso.**

Las actividades van en torno a involucrar a los habitantes en situación de calle que estén poblando el Estero de Viña en el programa Calle, que “aborda el problema de la exclusión y vulnerabilidad que sufren las personas adultas en situación de calle, buscando contribuir a que éstas mejoren sus condiciones de vida y/o superen dicha situación a través del despliegue de alternativas de seguridad y protección, el desarrollo de sus capacidades y el aumento de recursos psicosociales y sociolaborales.” Y la forma de poder realizar esta vinculación es a través de un profesional de SEREMI de Desarrollo Social, ya que tiene como función visitar puntos de calle y caletas, entre otros, para invitar a personas a participar del programa.

- Reunión con SEREMI de Desarrollo Social

Se planifica una visita a la SEREMI de Desarrollo Social de Valparaíso, ubicada en Melgarejo 669, Valparaíso.

En la reunión se deberán exponer las principales problemáticas que atañen a las personas en situación de calle que viven alrededor del Estero de Viña del Mar, haciendo principal hincapié a lo siguiente:

- Riesgo a la salud de los habitantes debido a la exposición a contaminantes biológicos en el agua del Estero de Viña del Mar.

- La importancia del plan para la ciudad.
- La relevancia de abordar de forma íntegra un acompañamiento adecuado para los habitantes implicados, asistiendo sus necesidades de acuerdo con lo que ofrece el “Programa Calle”

### 07. Monitoreo

El monitoreo se realiza a través de la supervisión del encargado de medio ambiente del programa, de las comunicaciones y visitas en terreno que se realicen en forma de acompañamiento del técnico en Trabajo Social a cargo de ejecutar las actividades principales del programa.

En el caso de que se tomen acciones de acogida a través del Programa Calle a los habitantes asentados en el área de estudio, se procederá a una observación de lo desarrollado por SEREMI de Desarrollo Social a través de una reunión.

Finalmente se adjuntarán fotografías de aquellos sitios donde se realicen desalojos efectivos o bien fotografías sobre nuevos asentamientos que se instalen en la zona.

### 08. Indicadores

Se establecen indicadores de cumplimiento para tres instancias de comunicación con SEREMI de Desarrollo Social.

A medida que las actividades 1 y 2 se cumplan y tengan un desempeño positivo, se procede a la fase de observación de lo resultante a las acciones tomadas por SEREMI de Desarrollo Social, para que en caso de tener un desempeño nulo, abrir una instancia Focus Group para evaluar otras instancias de acogida para los asentamientos humanos irregulares.

En caso de resultar positiva la acogida de personas en situación de calle, se procede a solicitar una reunión de control con profesional de SEREMI de Desarrollo Social a cargo para analizar el proceso y obtener cifras sobre la condición inicial del Estero de Viña del Mar en cuanto a habitantes en situación de calle, y la situación final o actual del momento.

En la

Tabla 5.47 se señalan los indicadores de cumplimiento y desempeño, donde “NA” significa “No aplica”

Tabla 5.47: Indicadores de cumplimiento y desempeño para las actividades de acogida de personas en situación de calle

Actividad	Cumplimiento (si/no)	Indicador de desempeño 1 (positivo/negativo)	Indicador de desempeño 2
1)Envío de email solicitando reunión			NA

2) Reunión con profesional de SEREMI			NA
3) Acogida de personas en situación de calle			(Número de personas acogidas/ Número total de personas asentadas en el Estero de Viña del Mar) *100
4) Reunión de control con profesional de SEREMI			NA

## 08. Registros

Tabla 5.48: Informe de impulso a la acogida de personas en situación de calle

INFORME MONITOREO DE IMPULSO A LA ACOGIDA DE PERSONAS EN SITUACIÓN DE CALLE	Nº Informe: Fecha:
Sección 1: Identificación	
Solicitante: jefe de programa A	
Área de muestreo: la superficie comprendida entre los 4 puntos indicados a continuación.	
Coordenadas	
Punto 1	33° 1'11.17"S
	71°33'44.33"O

Punto 2	33° 1'10.25"S	
	71°33'41.32"O	
Punto 3	33° 1'23.30"S	
	71°32'55.83"O	
Punto 4	33° 1'25.71"S	
	71°32'56.00"O	
Sección 2: Antecedentes de monitoreo		
<p>Naturaleza de la muestra: registro de asistencia con comunicación a jefe de programa</p> <p>Fecha y hora de inicio actividad: xx/xx/xxxx a las xx.xx hrs</p> <p>Fecha y hora de fin de actividad: xx/xx/xxxx a las xx.xx hrs</p>		
Sección 3: registro de actividades		
<p>Número de indicadores de cumplimiento satisfactorio: x/3</p> <p>Indicador de desempeño 1 positivo: x/3</p> <p>Indicador de desempeño 2: x%</p> <p>Nota: adjuntar imágenes en formato jpg. Dentro de Word de registros</p>		
Sección 4: Equipos utilizados		
Cámara de celular:	Portátil/manual	Nº serie/ código interno
Computador:	Portátil/manual	Nº serie/código interno
Sección 5: Observaciones asociadas al monitoreo		

<p>Hallazgos encontrados.</p> <p>Adjuntar fotografías en jpg.</p>					
<p>Sección 6: entrega de muestras</p>					
<p>Formato: archivo Word con informe</p> <p>Responsable de recepción de registro: encargado de medio ambiente</p> <p>Fecha y hora de entrega de monitoreo:    xx/xx/xxxx – xx.xx hrs</p>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros de actividades relacionadas a “Proyecto I+D+i”</li> </ul> <p>-Actas y acuerdos de sesiones de trabajo.</p> <p>-Informe de viabilidad.</p> <p>-Informe de presentación de diseños y piloto.</p>					
<b>Versión No.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>	<b>Elaboró</b>	<b>Revisó</b>	<b>Aprobó</b>
1					

## **Programa para la biodiversidad**

- Proyecto de reforestación arbórea nativa
- Proyecto de reforestación arbustiva nativa

Con el objetivo de mejorar la calidad de vegetación de acuerdo a los criterios propuestos por la Guía (SEIA,2019) , los proyectos de este programa se orientan a reforestar con especies arbóreas y arbustivas ya que son las especies que te otorgan mayor valor a este atributo biofísico.

De acuerdo con la revisión de antecedentes vegetacionales, en el área de estudio de este trabajo se encuentran en menor medida las especies de flora nativa arbóreas y arbustivas, y en mayor medida las especies herbáceas nativas.

Las especies arbustivas propuestas para la reforestación, si se encuentran en el catastro vegetacional del área de estudio, sin embargo, las especies arbóreas propuestas son nativas y típicas de la zona central, pero no se encuentran en el área de estudio.

Se detalla el procedimiento en la tabla 5.49:

Tabla 5.49: Procedimiento de revegetación de especies nativas

<b>PROCEDIMIENTO DE REVEGETACIÓN DE ESPECIES NATIVAS</b>		Versión	0
		Fecha	X-X- 2022
<b>Tabla de contenidos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objetivo</li> <li>2. Alcance</li> <li>3. Responsabilidades</li> <li>4. Documentos aplicables</li> <li>5. Equipos y herramientas</li> <li>6. Actividades</li> <li>7. Registros</li> <li>8. Control de cambios</li> </ol>		
<b>Responsable</b>	<b>Elaboró</b>	<b>Revisó</b>	<b>Aprobó</b>
<b>Nombre</b>	-	-	-
<b>Cargo</b>	Técnico agrónomo	Encargado de Medio Ambiente	Jefe de programa C

### 1. Objetivo

Establecer las bases procedimentales técnicas bajo las cuales se llevará a cabo la reforestación de especies navitas en el Estero de Viña del Mar.

### 2. Alcance

Todo colaborador interno involucrado en el programa de mejoramiento de calidad del agua.

### 3. Responsabilidades:

- Técnico: elaboración y ejecución del procedimiento
- Encargado de Medio Ambiente: revisión, corrección y supervisión del procedimiento.
- Jefe de programa C: aprobación y autorización del procedimiento.

Todos los cargos involucrados tienen además la responsabilidad de comunicar de manera oportuna algún fallo o corrección necesaria para el procedimiento, en el momento en que ocurra la necesidad, convocando a una reunión con todos los cargos presentes durante la misma jornada de trabajo.

Esa reunión tendrá una modalidad focus group, la que resultará con la decisión sobre realizar una nueva versión del procedimiento o no, junto con sus plazos, utilizando el procedimiento para realizar nuevos procedimientos.

### 4. Equipos y herramientas



Figura 5.53: Equipo y herramientas para reforestar



Figura 5.54: Arrayán



Figura 5.55: Sauce chileno



Figura 5.56: Chilca



Figura 5.57: Brea

Figura 5.58: Especies arbóreas y arbustivas para reforestar



Figura 5.59: Fertilizante NPK



Figura 5.60: Enraizante con auxinas

## 6. Actividades, método o descripción del proceso.

- Reforestación

Para seleccionar las especies se priorizan aquellas nativas arbóreas y arbustivas ya que son las que ponderan mayor calidad de acuerdo con la guía de evaluación del paisaje. Las especies arbustivas seleccionadas son nativas y presentes en el área de estudio de acuerdo con la revisión de antecedentes de flora del sector. En cuanto a las especies arbóreas, son nativas y están presentes en la región y ecosistemas parecidos tales como esteros y humedales.

En esta ocasión se seleccionaron la Chilca y Brea como especies arbustivas, y Arrayán y Sauce Chileno como especies arbóreas.

La reforestación se puede realizar antes del invierno para que se pueda contar con las lluvias para el riego de los ejemplares o bien a fines de invierno para contar con humedad en el suelo. (riego 2 veces a la semana)

Se deben trasladar del vivero de origen permitiendo que la temperatura no exceda los 20°C.

Preparación del suelo con nutrientes que aportan fertilización básica y disponible para la especie “NPK” o bien preparados de nitrógeno, fósforo y potasio, y auxinas, hormonas vegetales reguladoras del crecimiento vegetal, para que la adaptación sea exitosa.

Se deben plantar durante la mañana a menos de 20°C a cargo de un equipo de 5 técnicos ambientales o agrónomos, en los puntos indicados a continuación.

Se debe registrar con capturas fotográficas la condición en que quedaron las especies tras la jornada de inserción.

- **Mantenimiento**

Se debe mantener el riego de las especies arbóreas y arbustivas 2 veces a la semana por 1 mes debido a que vienen acondicionadas desde viveros.

- **Reposición**

En caso de que algún ejemplar no haya tenido un crecimiento exitoso, mediante el juicio del experto que esté monitoreando se evalúa el motivo y se repone en el mismo sitio con un nuevo ejemplar o se evalúa otro lugar donde pueda tener mayores posibilidades de adaptarse bien.

## 07. Monitoreo

El monitoreo en un principio es semanal durante 1 mes y luego mensualmente se realiza una observación visual de la adaptación de los ejemplares a través de signos como el color de las hojas, la turgencia, el crecimiento, etc. A continuación, en la Figura 5.61 se presentan los sitios referenciales para la reforestación y monitoreo:



Figura 5.61: Sitios referenciales de reforestación para el monitoreo

## 08. Indicadores

Se señalan indicadores de cumplimiento y desempeño de las actividades. Por otro lado, se evalúa el desempeño de adaptación de las especies al nuevo medio, reflejando el éxito de la reforestación a partir del juicio de experto que esté observando los ejemplares. En cuanto a la reposición de ejemplares, se realiza de acuerdo con el éxito de la reforestación, ya que si no hay adaptación se requiere realizar esta actividad y evaluar su desempeño.

Tabla 5.50: Indicadores de cumplimiento y desempeño para las actividades de reforestación

Actividad	Cumplimiento (si/no)	Desempeño		
Reforestación		En cuanto a número de ejemplares reforestados del total adquirido		
		$\% \text{ desempeño} = \frac{\text{n}^\circ \text{ ejemplares reforestados}}{\text{n}^\circ \text{ ejemplares adquiridos}}$		
		Leve	Medio	Alto
		0-30%	30-70%	70-100%
Mantención		En cuanto al número de visitas del total establecidas		
		$\% \text{ desempeño} = \frac{\text{n}^\circ \text{ visitas realizadas}}{\text{n}^\circ \text{ total de visitas establecidas}}$		
		Leve	Medio	Alto
		0%-40%	40%-70%	70%-100%
Reposición		En cuanto al número de ejemplares repuestos del total por especie reforestada al principio.		
		$\% \text{ desempeño} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de ejemplares repuestos por especie}}{\text{n}^\circ \text{ total de ejemplares reforestados por especie}}$		
		Leve	Media	Alta
		0-30%	30%-70%	70%-100%

La siguiente tabla señala los indicadores de desempeño de la reforestación, en cuanto a número de ejemplares adaptados (adaptación cuantitativa) y en cuanto a las condiciones de desarrollo en las que se lograron adaptar (adaptación cualitativa).

Tabla 5.51: Criterios de éxito de adaptación cuantitativa y cualitativa

Éxito de adaptación cuantitativa		
LEVE	MEDIO	ALTO
0-30%	30%-70%	70%-100%
Éxito de adaptación cualitativa		
MEDIO		ALTO
Posee algunos signos como inadecuado color en algunas hojas, crecimiento menor a otros ejemplares de la misma especie, turgencia indeseada en algunas hojas, entre otros.		Luce un aspecto saludable, correcto color de hojas, crecimiento adecuado, turgencia, entre otros.

## 08. Registros

Tabla 5.52: Informe de monitoreo de reforestación

INFORME MONITOREO DE REFORESTACIÓN		N° Informe:
		Fecha:
Sección 1: Identificación		
Solicitante: Jefe de programa C		
Puntos de observación referenciales		
Coordenadas		
Punto 1	33° 1'20.97"S	
	71°33'22.54"O	
Punto 2	33° 1'20.74"S	

		71°33'16.53"O
	Punto 3	33° 1'23.21"S
		71°33'14.03"O
	Punto 4	33° 1'22.19"S
		71°33'6.81"O
	Punto 5	33° 1'22.70"S
		71°33'1.31"O
	Punto 6	33° 1'23.80"S
		71°32'55.91"O
Sección 2: Antecedentes de monitoreo		
<p>Naturaleza de la muestra: fotográfica</p> <p>Tipo de muestreo: manual con uso de cámara fotográfica de celular</p> <p>Período de duración: app. 4 hrs.</p> <p>Tipo de muestra: local</p> <p>Fecha y hora de inicio muestreo: xx/xx/xxxx a las xx.xx hrs</p> <p>Fecha y hora de fin de muestreo: xx/xx/xxxx a las xx.xx hrs</p>		
Sección 3: registro de actividades		
<p>Número de indicadores de cumplimiento satisfactorio: x/3</p> <p>Valor de indicador de desempeño actividad 1:</p>		

<p>Valor de indicador de desempeño actividad 2:</p> <p>Valor de indicador de desempeño actividad 3:</p> <p>Valor de indicador de éxito de adaptación cuantitativa:</p> <p>Valor de indicador de éxito de adaptación cualitativa:</p> <p>Nota: adjuntar imágenes en formato jpg. Dentro de Word de registros</p>		
<p>Sección 4: Equipos utilizados</p>		
<p>Cámara de celular:</p> <p>Computador:</p> <p>EPP</p>	<p>Portátil/manual</p> <p>Portátil/manual</p> <p>Manual</p>	<p>N° serie/ código interno</p> <p>N°serie/código interno</p> <p>N°serie/código interno</p>
<p>Sección 5: Observaciones asociadas al monitoreo</p>		
<p>Hallazgos encontrados</p> <p>Adjuntar fotografías en jpg.</p>		
<p>Sección 6: entrega de muestras</p>		
<p>Formato: archivo Word con informe</p> <p>Responsable de recepción de muestras: encargado de medio ambiente</p> <p>Fecha y hora de entrega de monitoreo:    xx/xx/xxxx – xx.xx hrs</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros de actividades relacionadas a “Proyecto I+D+i”</li> <li>-Actas y acuerdos de sesiones de trabajo.</li> <li>-Informe de viabilidad.</li> <li>-Informe de presentación de diseños y piloto.</li> </ul>		

Versión No.	Fecha	Descripción	Elaboró	Revisó	Aprobó
1					

### **Programa para el control de microbasurales**

- Proyecto de cuadrillas de limpieza
- Proyecto de instalación de basureros

Finalmente, en estos proyectos se busca controlar la higiene del estero a través de implementación de basureros de 1100 litros y cuadrillas de aseo para los principales microbasurales que se encuentran a lo largo del estero. Debido a que su ubicación es dinámica, no se presentan puntos de monitoreo en específico, más bien a partir del sondeo que se realice en ese momento, se debe realizar la limpieza.

Los pormenores se detallan en la Tabla 5.53:

Tabla 5.53: Procedimiento de control de microbasurales

<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE MICROBASURALES</b>		Versión	0
		Fecha	X-X- 2022
<b>Tabla de contenidos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objetivo</li> <li>2. Alcance</li> <li>3. Responsabilidades</li> <li>4. Documentos aplicables</li> <li>5. Equipos y herramientas</li> <li>6. Actividades</li> <li>7. Registros</li> <li>8. Control de cambios</li> </ol>		
<b>Responsable</b>	<b>Elaboró</b>	<b>Revisó</b>	<b>Aprobó</b>
<b>Nombre</b>	-	-	-
<b>Cargo</b>	Técnico ambiental	Encargado de Medio Ambiente	Jefe de programa A
<p><b>1. Objetivo</b></p> <p>Establecer las bases procedimentales técnicas bajo las cuales se llevará a cabo el manejo de residuos sólidos en el Estero de Viña del Mar.</p>			
<p><b>2. Alcance</b></p> <p>Todo colaborador interno involucrado en el programa para el control de microbasurales</p>			
<p><b>3. Responsabilidades:</b></p> <p>Técnico: elaboración y ejecución del procedimiento</p> <p>Encargado de Medio Ambiente: revisión, corrección y supervisión del procedimiento.</p> <p>Jefe de programa S: aprobación y autorización del procedimiento.</p> <p>Todos los cargos involucrados tienen además la responsabilidad de comunicar de manera oportuna algún</p>			

fallo o corrección necesaria para el procedimiento, en el momento en que ocurra la necesidad, convocando a una reunión con todos los cargos presentes durante la misma jornada de trabajo.

Esa reunión tendrá una modalidad focus group, la que resultará con la decisión sobre realizar una nueva versión del procedimiento o no, junto con sus plazos, utilizando el procedimiento para realizar nuevos procedimientos.

#### 4. Equipos y herramientas



Figura 5.62: Pinzas colectoras de basura



Figura 5.63: Bolsas grandes de basura



Figura 5.64: Basureros de 1100 lts.



Figura 5.65 Pesa portátil



Figura 5.66: Cámara de celular

Figura 5.67: Equipos y herramientas para el control de microbasurales

#### Actividades, método o descripción del proceso.

- Instalación de basureros

Se destinan los siguientes puntos referenciales para instalar un par de basureros de 1100 litros, en la

Figura 5.68:



Figura 5.68: Ubicación referencial de basureros

Cada 2 semanas se comunicará con COSEMAR, la entidad encargada del aseo en Viña del Mar, para gestionar el retiro de residuos en dichos basureros.

- Limpieza de microbasurales

La limpieza se realizará de durante el día, con una cuadrilla de aseo. Se evitará el traslado de elementos contundentes, para resguardar la seguridad de los trabajadores, comunicando debidamente a la Ilustre Municipalidad de Viña del Mar que se requiere apoyo para su retiro.

Se pesarán las bolsas de basura con la pesa portátil para llevar un registro de lo realizado.

#### 07. Monitoreo

Registro fotográfico por cuadrilla de limpieza una vez terminada la jornada (se realizan 2 jornadas de 4 hrs. de forma mensual)

#### 08. Registros

Tabla 5.54: Informe de monitoreo de control de microbasurales

INFORME DE MONITOREO DE CONTROL DE MICROBASURALES	Nº Informe:
	Fecha:
Sección 1: Identificación	
Solicitante: Jefe de programa D	
Fuente emisora: varios (asentamientos humanos irregulares, transeúntes, usuarios de feria frutícola)	

Área de muestreo: la superficie comprendida entre los 4 puntos indicados a continuación.		
Coordenadas		
Punto 1	33° 1'11.17"S	
	71°33'44.33"O	
Punto 2	33° 1'10.25"S	
	71°33'41.32"O	
Punto 3	33° 1'23.30"S	
	71°32'55.83"O	
Punto 4	33° 1'25.71"S	
	71°32'56.00"O	
Sección 2: Antecedentes de monitoreo		
Naturaleza de la muestra: fotográfica		
Tipo de muestreo: manual con uso de cámara fotográfica de celular		
Período de duración: app. 4 hrs.		
Tipo de muestra: local		
Fecha y hora de inicio muestreo: xx/xx/xxxx a las xx.xx hrs		
Fecha y hora de fin de muestreo: xx/xx/xxxx a las xx.xx hrs		
Sección 3: registro de actividades		
Número de indicadores de cumplimiento satisfactorio: x/3		
Valor de indicador de desempeño:		
Nota: adjuntar imágenes en formato jpg. Dentro de Word de registros		
Sección 4: Equipos utilizados		
Cámara de celular:	Portátil/manual	N° serie/ código interno
Computador:	Portátil/manual	N° serie/código interno
Pinzas	Manual	N° serie/código interno

Pesa portátil	Manual	N° serie/código interno			
Sección 5: Observaciones asociadas al monitoreo					
Hallazgos encontrados					
Adjuntar fotografías en jpg.					
Sección 6: entrega de muestras					
Formato: archivo Word con informe					
Responsable de recepción de muestras: encargado de medio ambiente					
Fecha y hora de entrega de monitoreo:    xx/xx/xxxx – xx.xx hrs					
Registros de actividades relacionadas a “Proyecto I+D+i”					
-Actas y acuerdos de sesiones de trabajo.					
-Informe de viabilidad.					
-Informe de presentación de diseños y piloto.					
Versión No.	Fecha	Descripción	Elaboró	Revisó	Aprobó
1					

### Otras medidas

A continuación, se plantean otras medidas que pueden mejorar el ornato del Estero de Viña del Mar, sin embargo, no se detallan sus pormenores en procedimientos.

- **Techos verdes**

Se plantea instalar especies herbáceas nativas trepadoras en los puentes de la zona homogénea inferior y superior para hermostear el tránsito en ellos, como el ejemplo en la Figura 5.69:



Figura 5.69: Puentes con plantas trepadoras

- Miradores

Se plantea generar espacios de observación con infografías sobre la flora y fauna nativa en el Estero de Viña del Mar, pueden ubicarse en los puentes o a los costados de las unidades del paisaje, dando principal atención a la tercera unidad debido a su singularidad. En la Figura 5.70 y en la Figura 5.71 se enseñan ejemplos:



Figura 5.70: Ejemplo de infografías en humedales

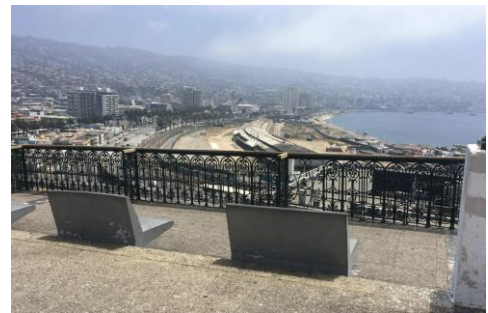


Figura 5.71 Ejemplo de miradores

#### ➤ **RESULTADO OBJETIVO ESPECÍFICO 4**

A continuación, se señalan por cada programa: programa de mejoramiento de calidad de agua, programa de reasentamiento de comunidades humanas, programa de biodiversidad y programa de recuperación de suelo, un costo estimado para los insumos que requieren a través de un monto de inversión y un monto de ejecución dedicado principalmente a los sueldos que se destinarán a los profesionales, técnicos y trabajadores a cargo de los procedimientos, desde su elaboración a su monitoreo y mejoramiento.

Cabe mencionar que los valores representan valores promedios de la oferta en el mercado, y que el sueldo estimado se realizó de acuerdo con valores señalados en “talent.com”.

#### ➤ **Costos insumos programa de mejoramiento de calidad de agua**

Este programa consta de un procedimiento de fitorremediación, uno de manejo de residuos dentro del estero, con una variante más tecnológica para la desembocadura y una más económica para el cauce en la zona homogénea superior y finalmente un procedimiento de instalación de baños químicos en distintos puntos del área de estudio.

#### ✓ **Costos del procedimiento de fitorremediación**

En la siguiente tabla 5.5, se señalan los costos de inversión del procedimiento de fitorremediación.

Tabla 5.55: Costos de inversión para la fitorremediación

Elementos	Costo CLP	Cantidad	Costo total CLP
Vivero hidropónico	160000	6	960000
Semillas de totora 5 unidades	4000	100	400000
Semillas de berro 40 unidades	1200	2	2400
Apio de agua 10 unidades	12000	4	48000
Multi	220.000	1	220000
Oxímetro	4264960	2	8529920
Disco secchi	43000	1	43000
Kayak doble	700000	1	700000
Chaleco salvavidas pesca	50000	2	100000
Bota pescadora	76000	2	152000
Guantes pvc	3000	4	12000
Protector facial	6000	4	24000
Binocular	20000	2	40000
Lentes de seguridad	3000	4	12000
Azadón	20000	2	40000
Pico	27000	2	54000
Pala	20000	2	40000
Protector solar 750 ml	13000	1	13000

Sombrero	6000	4	24000
Laptop	300000	1	300000
Celular	200000	2	400000
Total			10.703.920

Por otro lado, se señalan en la tabla 5.56 los costos de operación, las jornadas de trabajo son acotadas a un máximo de 3 jornadas de 8 horas por semana, de acuerdo con el tipo de responsabilidad y la actividad requerida.

Tabla 5.56: Costos de operación para el procedimiento de fitorremediación

Responsabilidades	Sueldo por hora CLP	N° de trabajadores	Horas mensuales	Costo por responsabilidades mensual CLP
Jefe de programa ingeniero/a ambiental	6250	1	96	600000
Encargado de programa ingeniero ambiental	5312,5	1	64	340000
Técnico agrónomo	4375	4	12	52500
Técnico ambiental	2875	2	64	184000
Costo total mensual				1176500

Finalmente, los costos finales para la implementación de este procedimiento se indican en la tabla 5.57:

Tabla 5.57: Costo total fitorremediación

Costo de inversión	10.703.920
Costo de operación	1.176.500
Costo total	11.880.420

✓ **Costos del procedimiento de manejo de residuos sólidos con Clearbot**

En la siguiente tabla 5.58 se señalan los costos de inversión del procedimiento de manejo de residuos sólidos con Clearbot.

Tabla 5.58: Costos de inversión de recolección de residuos en agua N°1

Elemento	Costo CLP
Dron	60000
Clearbot	1100000
Computador	300000
Total	1.460.000

Por otro lado, se señalan en la tabla 5.59 los costos de operación, las jornadas de trabajo son acotadas a un máximo de 3 jornadas de 8 horas por semana, de acuerdo con el tipo de responsabilidad y la actividad requerida.

Tabla 5.59: Costos de operación de recolección de residuos en agua N°1

Responsabilidades	Sueldo por hora	N° trabajadores	Horas mensuales	Costo por responsabilidades mensual CLP
Jefe	6250	1	96	600000
Encargado	5312,5	1	64	340000
Técnico ambiental	2875	2	64	368000
Total mensual				\$1.308.000

Tabla 5.60: Costo total recolección de residuos en agua N°1

Costo de inversión	\$1.460.000
Costo de operación	\$1.308.000
Costo total	\$2.768.000

✓ **Costos del procedimiento de manejo de residuos sólidos con Boom botella**

Tabla 5.61: Costos de inversión para la recolección de residuos en agua N°2

Insumo	Costo CLP	Unidad	Costo Total CLP
Boom Botella	67000	4	268000
Pesa portátil	4000	2	8000
Pinza Basura	7000	4	28000
Celular	200000	1	200000
Red Profunda	15000	2	30000
Total			\$534.000

Tabla 5.62: Costos de inversión para procedimiento de recolección de residuos en agua N°2

HORAS TRABAJO			horas mensuales	
Jefe	6250	1	96	600000
Encargado	5312,5	1	64	340000
Técnico ambiental	2875	1	64	184000
Trabajadores	2500	4	16	160000
Total mensual				\$1.284.000

Tabla 5.63: Costos totales de recolección de residuos en agua N°2

Costo de inversión	\$534.000
Costo de operación	\$1.284.000
Costo total	\$1.818.000

✓ **Costos del procedimiento de manejo de residuos con baños químicos**

Tabla 5.64: Costos de inversión de manejo de residuos con baños químicos

Insumo	Costo mensual CLP
baños químicos 6 unidades	\$936.800

Tabla 5.65: Costos de operación para el manejo de residuos con baños químicos

Responsabilidades	Pago hora CLP	N° trabajadores	horas mensuales	
Jefe	6250	1	96	600000
encargado	5312,5	1	64	340000
Técnico trabajo social	3125	1	96	300000
Total mensual				1.240.000

Tabla 5.66: Costos totales para el manejo de residuos con baños químicos

Costo de inversión	\$936.800
Costo de operación	\$1.240.000
Costo total	\$2.176.800

✓ **Costos del procedimiento de reforestación**

Tabla 5.67: Costos de inversión para la reforestación

Insumo	Costo CLP	Unidades	Costo Total Clp
Sauce Chileno	20000	10	200000
Chilca	5000	10	50000
Brea	No Encontrado	10	
Arrayán	20000	10	200000
Azadón	20000	4	80000
Pico	27000	4	108000
Pala	20000	4	80000
Protector Solar 750 MI	13000	1	13000
Sombrero	6000	8	48000
Laptop	300000	1	300000
Celular	200000	2	400000
Total			\$1.479.000

Tabla 5.68: Costos de operación para la reforestación

Responsabilidades	Sueldo Por Hora CLP	N° De Trabajadores	Horas Mensuales	Total Mensual
Jefe	6250	1	96	600000
Encargado	5312,5	1	64	340000
Técnicos	4375	8	12	420000
Técnico Ambiental	2875	1	64	184000
Total Mensual				\$1.544.000

Tabla 5.69: Costos totales para la reforestación

Costo de inversión	\$1.479.000
Costo de operación	\$1.544.000
Costo total	\$3.023.000

✓ **Costos del procedimiento de reubicación de asentamientos humanos irregulares**

Tabla 5.70: Costos de inversión para la reubicación de asentamientos humanos irregulares

Insumo	Costo CLP
Celular	200000

Tabla 5.71: Costos de operación para la reubicación de asentamientos humanos irregulares

Responsabilidades	Sueldo Por Hora CLP	Nº De Trabajadores	Horas Mensuales	Total mensual CLP
Jefe	6250	1	96	600000
Encargado	5312,5	1	64	340000
Técnico Trabajo Social	3125	1	96	300000
Total mensual				\$1.240.000

Tabla 5.72: Costos totales para la reubicación de asentamientos humanos irregulares

Costo de inversión	\$200.000
Costo de operación	\$1.240.000
Costo total	\$1.440.000

✓ **Costos del procedimiento de control de microbasurales**

Tabla 5.73: Costos de inversión para el control de microbasurales

Insumo	Valor CLP	Unidad	Costo total
Cámara celular	200000	1	200000
Basurero 1100 lt	350000	6	2100000
Pinza recolectora	28000	4	112000
Bolsa gruesa 90x120	13000	1	13000
Total			2425000

Tabla 5.74: Costos de operación para el control de microbasurales

Responsabilidad	Sueldo Por Hora	Nº De Trabajadores	Horas Mensuales	Total Mensual CLP
Jefe	6250	1	96	600000
Encargado	5312,5	1	64	340000
Técnico Ambiental	2875	1	64	184000
Trabajadores cuadrilla	2500	4	32	320000
Total mensual				\$1.444.000

Tabla 5.75: Costos totales para el control de microbasurales

Costo de inversión	\$2.425.000
Costo de operación	\$1.444.000

Costo total	\$3.869.000
-------------	-------------

Finalmente, para la implementación del plan se requiere un monto estimado de \$24.798.420, con lo que se pueden realizar los programas por el primer mes.

## 6. DISCUSIÓN

En la primera etapa de este estudio, la revisión de antecedentes históricos resultó positiva ya que las fuentes de información eran diversas entre sí, ya que se usaba con fines de memoria histórica, turísticos, recreativos y culturales. Se observó una red comunitaria que conserva relatos que dan cuenta de lo ocurrido desde finales del siglo XIX. Sin embargo, los recursos con fines científicos sobre la historia de la ciudad fueron escasos en comparación a los ya mencionados, por lo que sería sugerente abrir un espacio de investigación para consolidar de forma seria el desarrollo de Viña del Mar, en especial su recurso paisajístico en el estero.

En cuanto a la revisión de antecedentes biofísicos, se contó con datos útiles para la toma de decisiones en las etapas posteriores del estudio, ya que conociendo sus especies herbáceas se logró proponer medidas de fitorremediación con especies ya presentes en el estero. Además, el catastro vegetacional fue útil para darle importancia a la reforestación con especies nativas, ya que son las que en menor medida se presentan en el área de estudio. En base a lo anterior, es que se tuvieron que plantear especies alternativas para la reforestación arbórea, nativas y representativas de la zona central. Dentro del catastro de fauna, destaca la avifauna y la particular especie del Coipo chileno que habita en los pajonales presentes en la tercera unidad, esta información fue fundamental para tomar decisiones respecto a la fitorremediación, ya que al insertar ejemplares de Totoras, además de disminuir la carga de nutrientes en el agua, se facilitan nuevos espacios para el desarrollo de vida de esta especie.

Respecto a los antecedentes revisados sobre parámetros fisicoquímicos y propiedades organolépticas, en el estudio por Bienzzo y Quintana (2007) , fue fundamental dar cuenta de la turbiedad, el olor y color del agua, recurso útil para evaluar si las aguas del estero son aptas para ser aguas de uso destinada a uso escénico de acuerdo a la Norma Chilena #1333, sin embargo faltó registro sobre otras características visuales que son requisitos de dicha norma para evaluar en su totalidad, tales como presencia de espuma, manchas oleosas, sólidos flotantes, entre otros. A pesar

de esto, en las fotografías se puede evidenciar el aspecto del agua sin problemas. Dicho inconveniente no tiene mayor relevancia ya que lo principal fue poder identificar la calidad del agua de acuerdo con los criterios propuestos en la Guía (SEIA,2019), donde se logró asemejar su calidad a calidad baja: presencia de agua, abundancia baja, ribera sin vegetación y calidad sucia o turbia.

Posteriormente, en la valorización de atributos al paisaje con uso de la Guía (SEIA,2019) se inició considerando dentro de los atributos biofísicos al relieve, sin embargo, en el desarrollo del estudio se descartó su análisis, a pesar de ser evaluable con el método propuesto, porque el relieve cercano a cero se califica como baja calidad, lo que perjudica la valoración de las unidades del paisaje, lo que se contrapone con identificar las que posean valor paisajístico. Luego, cuando se otorgó calidad a los atributos biofísicos, las tablas propuestas para la evaluación resultaron ser bastante tajantes por lo que queda abierto el espacio para replantear las condiciones que deben cumplir los atributos para cada caso. Por ejemplo, en el caso del atributo biofísico “agua”, en calidad baja se describe como “Presencia de agua, abundancia baja, ribera sin vegetación y calidad sucia o turbia” e inmediatamente después en la escala de evaluación, la calidad media se describe como “Presencia de agua, abundancia baja, ribera sin vegetación y calidad limpia o transparente” y la calidad alta se describe como “Presencia de agua, abundancia media, ribera con vegetación y calidad limpia o transparente”, lo que dificultó la toma de decisión en especial dentro de la zona homogénea inferior, ya que posee agua en abundancia pero no coincide con una calidad limpia o transparente. En este sentido la Guía (SEIA,2019) fue insuficiente para calificar de forma más específica el agua del estero, los ecosistemas acuáticos pueden presentarse de diversas formas. Respecto a la evaluación de atributos estéticos, los resultados fueron relevantes para comprender el aporte valioso que otorga la vegetación en aspectos como el color, la textura y forma. Una dificultad en torno a la evaluación de los atributos estéticos fue no darles mayor relevancia a aquellos elementos temporales en el paisaje, tales como los automóviles, que, a pesar de ser dinámicos en el tiempo, al momento de evaluar las fotografías, aportan diversidad en color y forma dentro del paisaje. Finalmente, de acuerdo con los atributos estructurales, el resultado más valioso fue el de la singularidad en las unidades del paisaje, donde debido a este aspecto se consiguió resaltar la tercera unidad del paisaje del resto, debido a su particularidad de brindar hábitat a fauna nativa.

Luego, en la valoración de impacto a los atributos biofísicos, en los resultados se observó que

principalmente se ve afectada en primer lugar la calidad de agua y pérdida de suelo, junto con la pérdida de biodiversidad y hábitat, en segundo lugar. Sin embargo, los impactos que tienen más relevancia son aquellos que afectan a la tercera unidad del paisaje: la pérdida de calidad del agua y pérdida de hábitat. Cabe destacar que en esta valoración se consideró la interacción de extracción de áridos sobre el atributo suelo, pero debido a su baja magnitud, se podría discernir de su evaluación en otra oportunidad, ya que de acuerdo al estudio levantado por Araya (2007), esta actividad se desarrolla principalmente en la zona alta del estero, fuera del área de estudio propuesta en esta oportunidad.

Durante el desarrollo del plan, se priorizaron los impactos severos y se propusieron medidas tecnológicas y otras rudimentarias o más sencillas, para reparar o mitigar su alteración al medio. Debido a que se espera conservar la biomasa del estero, o en el mejor de los casos, robustecerla, los procedimientos fueron orientados a propiciar mejores condiciones de desarrollo de vida en el estero. La fitorremediación además de disminuir la carga de nutrientes como el fósforo y el nitrógeno aporta en la abundancia de especies herbáceas en el estero, sin embargo, es una propuesta y debe ser tratada como tal: a través del monitoreo y control se debe evaluar si resulta perjudicial la inserción de estas especies o por el contrario, si resulta positiva su interacción con las demás especies. La recolección de residuos propuesta con Clearbot y Boom de botella, propicias alternativas diferentes para mejorar el aspecto del agua, sin embargo el control de operación de Clearbot debiese ser vigilada para evitar su hurto, ya que es un equipo costoso y es uno de los principales ítems de inversión para este programa. Luego con las actividades propuestas para mejorar el bienestar de las personas en situación de calle, se abre la oportunidad para impulsar a una solución de raíz al impulsar su acogida, mientras que esto se desarrolla en el Programa Calle, se pueden brindar mejores condiciones higiénicas para sus actividades diarias.

Respecto a los costos, se evidenció un mayor costo de inversión en el monitoreo de la fitorremediación, por lo que se puede reevaluar su control a través de monitoreos más sencillos, donde no se proponga acceder al estero con un kayak. Cabe mencionar que hallar costos para algunas especies para la fitorremediación en viveros, resultó en una dificultad, por lo que se trabajó con los costos asociados a las semillas de éstas, para desarrollar ejemplares en un vivero hidropónico. De acuerdo a los costos de inversión del resto de los programas, no hubo mayor

dificultad en obtener datos, sin embargo ,se puede evaluar una alternativa donde aquellos ítems como cámara de celular y computador, no formen parte del inventario, si no que sean elementos exigidos para el profesional o trabajador que se le designe aquella tarea.

A pesar de que los estudios sobre el Estero de Viña del Mar son escasos, existen diversas propuestas que buscan de alguna forma transformar el uso que se le da al estero o bien proponer medidas para manejar los impactos asociados a las diversas actividades que allí se realizan y que impactan negativamente a sus elementos naturales.

En el trabajo de (Araya,2017) llamado “Sistematización de los Aspectos Socioambientales Mediante un Plan De Gestión Ambiental en el Estero Viña Del Mar en la Región de Valparaíso” si bien se realiza un análisis del componente paisajístico difieren las metodologías utilizadas y en los resultados obtenidos, ya que su clasificación determina que el paisaje se encuentra “degradado”, en una escala donde puede ser degradado, bueno o notable. En cambio, en este estudio se realiza una valoración vista por vista de 6 unidades distintas dentro de las zonas homogéneas identificadas a través de la metodología propuesta por la “Guía” del (SEIA,2019), herramienta más reciente que la utilizada en el estudio de Araya (2017), y que se diferencian debido a que éste último pondera dentro de los atributos físicos componentes culturales, olores y sonidos, lo que resulta de todas formas necesario de incorporar pero se escapa de la parcialidad que se busca integrar en una mirada más objetiva de la evaluación del paisaje. En cambio, la Guía (SEIA, 2019) presenta criterios adaptados a lo que se espera de los paisajes en relación con la macrozona en la que se encuentra el área de estudio, por lo que presenta mayor especificidad y objetividad en su evaluación.

Aquel estudio a diferencia de este busca mitigar desde cuatro líneas de trabajo: científica, territorial, ambiental y social, la extracción de áridos en la zona alta del estero como actividad cuyas externalidades no permiten lograr una actividad sustentable, que evite tanto una alteración paisajística como la acumulación de material que altere el cauce del estero. En cambio, en el presente estudio dicha actividad dentro del área estudiada no tiene mayor relevancia ya que el fuerte de su desarrollo está fuera de los límites propuestos. Incluso, su magnitud es lo suficientemente menor en la zona tratada que se puede discernir en otra oportunidad de su análisis para la valorización de impacto ambiental.

Cabe destacar que dicho estudio propone medidas y se limita a describirlas brevemente. No considera insumos, personal, técnicas y métodos adecuados para desarrollarlos.

Por otra parte, Araya (2017) si bien propone medidas de manejo, se desconoce el costo asociado a sus acciones debido a que no se encuentra dentro de los objetivos de su trabajo estimarlos. Además de esto, no se proponen medidas de control y monitoreo, lo que repercute en viabilidad ya que en la corrección está la mejora de los procedimientos, en el control se evidencia el éxito de la técnica empleada y su análisis permite avanzar al plan hacia lo más eficaz.

Por otra parte, el conocido proyecto Margamar que tenía por objetivo dar navegabilidad y mayor atracción a la zona de la desembocadura, plantea acciones para que se transforme a una marina deportiva a través de su canalización, lo que si bien resulta atractivo desde el punto de vista turístico puede que, desde la conservación de hábitat de especies de avifauna costera o tránsito de otras especies como el coipo chileno, *Myocastor coypus*, no sea muy positivo. Si bien este trabajo pretende poner en valor al estero y sus paisajes de mayor calidad dentro del área propuesta, no es el fin plantear actividades en el agua con contacto directo, ya que, si bien no hay estudios que caractericen biológicamente la calidad del agua el día de hoy a través de un laboratorio certificado, debido a sus propiedades organolépticas se puede juzgar que al menos por lo requerido por la Norma Chilena #1333, su uso no se puede dar para tales fines. Sin embargo, en este estudio se proponen medidas que permitan su uso con fin escénico, principalmente mejorando la calidad del agua, vegetación y suelo, que en su conjunto propenden a dar mejor condición de hábitat a las especies nativas de fauna que podemos encontrar.

A pesar de lo auspicioso que resulta el proyecto Margamar, no se implementó. Y esto se debe quizá a la envergadura de la inversión, lo que hace más atractiva la propuesta planteada en este estudio, ya que este trabajo propone una inversión avaluada en el año 2022 de \$24.798.420 CLP y este proyecto desarrollado en el año 2010, 84 millones de USD, lo que hoy es 74.397.120.000 \$ CLP.

De todas formas, los proyectos levantados para mejorar el uso escénico del estero proponen medidas completamente distintas para mejorar el aspecto de sus atributos paisajísticos, con técnicas diferentes y costos de inversión y operación que distan uno del otro, lo que representa una ventaja para un

posterior estudio de factibilidad.

Respecto al marco normativo e iniciativas estatales por reparar, conservar y preservar el recurso del paisaje, se pudo observar que es un tema en desarrollo que va cada vez tomando más fuerza. Sin embargo, se requieren métodos específicos para tratar casos como el estudiado: zonas con potencial paisajístico que se ven presionadas por actividades antrópicas. Si bien la Guía (SEIA,2019) , fue útil como recurso para llegar a otorgar calidad a las distintas estaciones y unidades del paisaje, está pensada y dirigida para evaluar un área que se va a alterar con un proyecto o actividad, por lo que el “antes y el después”, se diferencia a este caso donde las actividades ya existen e incluso forman parte del paisaje.

Cabe mencionar, que a pesar de que algunos parámetros de calidad del agua de acuerdo con lo revisado cumplen la Norma Chilena #1333 para el uso de agua destinada al desarrollo de la vida acuática, sus propiedades organolépticas para que su uso sea destinado a aguas escénicas, no cumplen con lo requerido. Es por esto que debiese abrirse un espacio investigativo para la homologación de una Norma Secundaria de Calidad de Agua de otro cuerpo de agua, para el Estero de Viña del Mar, con el fin de proponer parámetros mínimos y máximos para el correcto desarrollo de la vida acuática y equilibrio ecosistémico del mismo.

En torno a las acciones que nacen de entes públicos como la Ilustre Municipalidad de Viña del Mar, es de gran importancia que integren al estero en sus instrumentos de ordenamiento territorial, como el Plan Regulador Comunal, en actual desarrollo, para restringir y habilitar con conocimientos los usos que se le den a esta zona, permitiendo que se sigan desarrollando las actividades comerciales que en ella se realizan.

De acuerdo con los resultados del estudio las unidades de menor calidad paisajística se hayan en la zona homogénea superior del estero, esto permite ser una base informativa relevante al momento de reposicionar actividades como el tránsito vehicular de la zona homogénea inferior, con el objetivo de hermostrar o conservar su aspecto natural.

Respecto a los años en los que se pueden evidenciar cambios en los atributos del paisaje, se espera que tome de 5 años en adelante para conservar su estado actual sin empeorar y mejorar la calidad de

sus atributos paisajísticos. Algunas acciones tienen un efecto visual inmediato, como lo es la reforestación. Este proceso a la larga le dará mayor diversidad a los atributos estéticos y estructurales a las unidades del paisaje. Así mismo el control de microbasurales, sin embargo, son acciones que se deben desarrollar continuamente para su mantención y requieren de especial participación de la ciudadanía para conservarse, así como la de los entes del Ministerio de Desarrollo Social, para dar solución real a las personas en situación de calle que diariamente generan residuos, disminuyendo la higiene y el ornato del lugar.

Es por lo precedente que se deberían iniciar actividades guiadas para los escolares, donde les enseñen a reconocer flora y fauna del estero, y las interacciones que lo alteran negativamente. Es a través de la educación ambiental que se pueden generar cambios paulatinos y efectivos en la comunidad.

Otras medidas que no se desarrollaron como procedimientos, tales como miradores, infografías sobre el estero en los puentes y techos verdes con especies trepadoras nativas de la zona central, son acciones atractivas para el ornato de la ciudad y mayor interacción de la comunidad con sus sitios.

## 7. CONCLUSIONES

El Estero de Viña del Mar se encuentra actualmente tramitando una solicitud para ser reconocido como Humedal Urbano, esto se sustenta principalmente al ecosistema que se genera en su desembocadura tipo humedal costero, lo que se evidencia a través de la revisión de antecedentes bióticos y abióticos que dan cuenta de su salinidad y especies principalmente de avifauna presentes en esa zona.

Para el presente trabajo, se trabajó con un área del Estero de Viña del Mar que se dividió en dos zonas homogéneas, las que se caracterizan principalmente por ser una ubicada en desde desembocadura del Estero al Puente Villanelo, y la otra desde el puente Quinta al Puente Quillota, propiciando diferencias en cuanto a flora, fauna, presencia de agua, suelo y actividades de origen antrópico. Por su parte cada una de las zonas homogéneas, inferior y superior, se dividió en tres unidades del paisaje cada una. Estas se limitaron a sus extremos por los puentes que atraviesan al estero, a excepción de la primera unidad del paisaje, que limita en su extremo oeste en la desembocadura que colinda con el borde costero. Cada unidad del paisaje, a excepción de la primera que tan solo posee una, posee dos “estaciones” de visión, que se analizaron a partir de 3 vistas: al inicio, al medio y al final de cada puente, estos puntos se escogieron para otorgar mayor representatividad a la visión del usuario por estos puentes.

Antes de iniciar el análisis correspondiente al recurso fotográfico, o “vistas” que componen cada una de las estaciones en este estudio, se realizó una revisión de antecedentes históricos, bióticos y abióticos del Estero de Viña del Mar, acotado al área de estudio propuesta en esta oportunidad. En esta primera etapa, se revisaron hitos importantes de la ciudad: en 1930, con el inicio de la construcción del Casino Municipal en los arenales de la desembocadura del estero, se consolida su carácter turístico a nivel nacional e internacional, siendo un principal impulsor del crecimiento en aquellos tiempos. Por otro lado, se estudió el uso del estero, el cual a fines del siglo XIX, se observaba una mayor alimentación fluvial que hoy en día y era utilizado para el pastoreo de animales, luego en la década del 1930, con la consolidación turística de la ciudad, se empezó a usar

como un sitio de baño y recreación, situación que se observó de forma breve en este siglo ya que a contar del 1940 las propiedades organolépticas del estero empezaron a declinar, caracterizando sus aguas como turbias y malolientes, motivo por el cual a mediados del siglo XX se prohíbe el baño en él. Sin embargo, en el paisaje del estero se observaban naves menores navegando en él, y en la década de 1960 se instalan piletas de agua a lo largo del estero para embellecerlo. Ya en la década del 1970, disminuye la alimentación fluvial del estero, lo que permitió que se instalara la feria hortofrutícola. Finalmente, ya iniciando el siglo XXI se puede observar cómo las interacciones del ser humano con el estero lo empezaron a deteriorar, a través de la disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos, eventuales descargas de efluentes, extracción de áridos, tránsito vehicular, entre otras acciones que alteran hasta el día de hoy el estado de los atributos paisajísticos que componen el estero.

Posteriormente, se revisaron antecedentes de características abióticas del Estero, donde la temperatura más reciente registrada en los estudios revisados, varía de 13,1°C a 22,9°C, el pH registrado es de 7,62, la conductividad en 695 [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ] y los sólidos disueltos en 345 [ppm]. Respecto a lo precedente, la temperatura es adecuada para la vida acuática de acuerdo con la Norma Chilena #1333, siempre que no aumente en más de 3°C el valor natural o común del cuerpo de agua, respecto al pH, se encuentra dentro de lo requerido en la norma mencionada, siendo el pH menos alcalino de todo el estero el que se encuentra en su tramo inferior, la conductividad por su parte aumenta a la vez que los sólidos disueltos, y de acuerdo a los parámetros organolépticos, la turbidez se denominó marcada, el color verde-café y un olor reconocible con valor de 2, en la escala utilizada de 1 a 4. Lo anterior indicó que de acuerdo con los requisitos exigidos por la Norma Chilena #1333, las propiedades organolépticas del estero no cumplen con lo requerido para ser agua destinada a uso estético.

De acuerdo con la valoración realizada en la segunda etapa, se observó que las zonas homogéneas presentan algunas cualidades en común, por ejemplo, la calidad o aspecto del agua es una condición constante en ambas, sin embargo, la fauna en el tramo superior se caracteriza por presentar más especies foráneas categorizadas también como plagas. En cuanto a la vegetación es bastante similar, aunque en la zona homogénea superior se presentan más especies herbáceas a las orillas del estero, y en la zona homogénea inferior, hay más especies vegetales flotantes, donde destacan los pajonales

como sitios que otorgan hábitat para especies como el “coipo chileno” *Myocastor coypus*.

En cuanto a las unidades del paisaje presentes en la zona homogénea inferior, destaca en ella y en toda el área de estudio la unidad número 3, con su vista número 5, debido a que los pajonales le dan una singularidad por sobre todas las demás unidades en términos de diferenciarse con un atributo ecológico por sobre las otras, que si bien poseen variedad de atributos, no se logran distinguir por algún elemento natural especial, más bien se caracterizan por las amenazas que las fragmentan como unidades.

Luego las unidades de calidad media: 1, 2 y 5, se diferencian entre sí debido a que las primeras dos poseen una mayor ponderación en cuanto a fauna por albergar mayor diversidad de especies del tipo avifauna costera. Por lo demás la última unidad presenta de forma más equilibrada una calidad media, ya que, si bien presenta una calidad alta en color, esta se puede ver influenciada por elementos móviles en el paisaje como vehículos.

Finalmente aquellas unidades de baja calidad, 4 y 6, si bien no poseen ambas vistas con un resultado de evaluación de baja calidad, si se enmarcan en esta categoría para distinguir las así de las otras ya que coincide que los atributos estéticos que le dan mayor calidad, son asignables a elementos de origen antrópicos, móviles e inmóviles, que le otorgan mayor variedad de color, textura y grano a la unidad, más bien su origen proviene de acciones ligadas a la fragmentación del paisaje, es por este criterio que se determina que se identifican más bien con una calidad media que a una calidad baja.

En torno a la experiencia valorando la calidad de atributos biofísicos, estéticos y estructurales en esta área de estudio, se concluye que las categorías son un tanto tajantes, mucho más cuando combinan más de característica, debiendo a criterio personal tomar la decisión sobre aquello que tiene más importancia o destaca más al momento de clasificar el atributo de la unidad del paisaje en una calidad baja, media, alta o destacada. Debido a lo complejo que puede ser un paisaje se propone para futuros trabajos una base de diagrama de flujo o algoritmo que permita ponderar de forma más detallada los atributos del paisaje, en especial los atributos biofísicos que pueden reunir diversas condiciones que se escapan de las establecidas en esta guía y debiesen ser categorizadas de igual forma para adaptarse a las distintas instancias en terreno.

Se entiende además que el paisaje posee elementos “permanentes” tales como edificaciones, vegetación en especial arbórea y arbustiva, y otros “móviles” como el tránsito de vehículos, personas y actividad comercial en general, que influyen en la valoración del paisaje por lo que se debe tener presente al momento de evaluar que la peor condición es cuando esos elementos no se encuentran presentes en la unidad del paisaje, ya que desde la perspectiva de los atributos estéticos principalmente, estos elementos otorgan un mayor valor al color y a la textura.

Queda a como una sugerencia para trabajos futuros, que la presencia de elementos de origen antrópico presentes en una unidad de paisaje pueda en una eventual modificación a la guía, ser ponderados como atributos y que su presencia resulte en disminuir o aumentar el valor del paisaje desde la perspectiva de levantar como resultado de una evaluación elementos que sean naturales, diversos, heterogéneos, etc. O que posean intervención humana que tenga impacto positivo en el territorio a evaluar, como por ejemplo miradores, rutas, infografías, entre otras.

Así también categorizar aquellos elementos que impacten negativamente a las unidades del paisaje, en especial a sus atributos biofísicos, como por ejemplo la presencia previa de residuos peligrosos, ocurrencia recurrente de incendios, trampas no autorizadas, tránsito de vehículos no permitidos en la zona, presencia de faenas que emitan ruidos molestos para la fauna nativa. En el fondo darles un carácter o naturaleza negativa o positiva a los elementos.

En cuanto a la cuarta parte los resultados obtenidos del impacto total para las interacciones identificadas en el área de estudio, se destacó entre los impactos severos, aquellos que alteran la calidad del agua, principalmente por descargas de efluentes caracterizadas por poseer altas cargas de nutrientes, disposición de residuos sólidos que provienen generalmente de microbasurales o bien por las actividades diarias de asentamientos humanos irregulares. También están aquellos que afectan a la vegetación y al suelo en la zona homogénea superior, dado principalmente por el funcionamiento de la feria frutícola y el tránsito vehicular, sin embargo al ser irreversibles y al afectar principalmente a vegetación herbácea, que no posee una ponderación importante en este estudio con la metodología escogida, no son de los más relevantes, al igual que con el suelo ya que no se puede devolver su integridad ecológica a su estado anterior original, ya que las actividades que allí se encuentran en desarrollo, ni aunque se relocalizaran podrían afectar de forma significativa a su

restauración, sin embargo se puede proponer un uso de actividades como parking vehicular, feria frutícola y otras actividades, en las unidades 4 y 6 del paisaje, ya que son aquellas de menor calidad en cuanto a valor de paisaje.

Finalmente, los programas propuestos, fueron orientados a la puesta en valor de ambas zonas homogéneas identificadas, sin embargo, los puntos donde se localiza mayor revegetación, fitorremediación y recursos en tecnologías para poder monitorear, es en la zona homogénea inferior debido a que allí se encuentra la unidad número 3 de calidad destacada del paisaje, única en el área de estudio. De acuerdo con los programas presentados, se realizó un mayor énfasis en las medidas orientadas a mejorar la calidad del agua. Dichos procedimientos poseen medidas de control y monitoreo técnicas, con uso de herramientas y equipos de alto valor, que deben utilizarse por personal capacitado. Si bien el monitoreo del agua puede realizarse a través de análisis en laboratorio, su valor es elevado en sitios certificados, y para el objetivo de este trabajo, basta con la observación visual, uso de multiparámetros y oxímetros para la evaluación del agua. Luego, están las medidas orientadas a la reforestación con especies arbóreas y arbustivas nativas. También requieren de personal calificado, y poseen medidas de control y monitoreo clave en el éxito de implantación, que, si bien se basan principalmente en la observación visual, la experiencia en este ámbito de procesos es de alta relevancia. Ya contando con estos dos programas, orientados a mejorar la calidad del agua para uso escénico y desarrollo de vida acuática, junto con el programa de reforestación, se impacta positivamente en la fauna, ya que estos dos aspectos en conjunto mejoran el hábitat de las especies principalmente acuáticas y aéreas, que habitan en el estero y sus sectores colindantes. Más bien esto no es suficiente, porque el suelo se ha visto afectado por su uso en actividades antrópicas, con el tránsito vehicular, el funcionamiento de la feria frutícola, y la extracción de áridos en menor medida en esta zona estudiada. Los impactos que afectan al suelo, se les evaluó como irreversibles, ya que el uso semipermanente del mismo para las actividades ya mencionadas, impiden desde el punto de vista de la mitigación, abrir siquiera la posibilidad de reparar su calidad. El control de microbasurales a través de una mayor infraestructura y cuadrillas de aseo será auspicioso siempre y cuando se haga uso de los basureros y se eduque ambientalmente a la población sobre los beneficios de mantener adecuadas prácticas de disposición de residuos, especialmente de aquellos objetos contundentes como colchones, microondas, sillas, entre otros tales como vidrios, papeles, plásticos,

recursos útiles para ser reciclados en puntos limpios dispuestos por la Ilustre Municipalidad de Viña del Mar. Si bien controlar los microbasurales que se generan en la zona no afecta directamente a mejorar la calidad del suelo de acuerdo con los criterios presentados por la Guía, mejora la higiene, disminuyendo la nidificación de especies foráneas traen consigo parásitos y enfermedades. Con esto se apoya indirectamente a mejorar el desarrollo de vida y salud de especies de fauna nativa. Para finalizar, el procedimiento dedicado a la acogida de personas en situación de calle, propende a poner como prioritaria la situación de estas personas en el “Programa Calle”, lo que además de dignificar, protege a dichas comunidades de los riesgos a los que exponen su salud habitando cerca del estero y disminuye las alteraciones que afectan al agua, suelo, vegetación y fauna, por sus actividades propias de la alimentación, aseo y pernocta.

Finalmente, en la quinta parte, se calculó el costo total para implementar el plan de medidas en su primer año. Si bien los valores destinados a los insumos y ejecución propiamente tal del plan representan costos elevados, en especial para el programa de mejoramiento de calidad de agua a través de fitorremediación, algunos de ellos se pueden disminuir a través de una alianza entre la Ilustre Municipalidad de Viña del Mar, la Universidad de Valparaíso y un inversor privado, logrando pactar un acuerdo entre partes que permita obtener beneficios en cuanto a disposición de herramientas, permisos, mano de obra e investigación.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Ambiente, M. D. M. (2014, 6 octubre). *Decreto 40 (12-ago-2013) M. del Medio Ambiente | Ley Chile. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. [www.bcn.cl/leychile](http://www.bcn.cl/leychile). Recuperado 15 de junio de 2022, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1053563&idParte=9369919>
2. Amiri, S., Nafez, A. H., y Amiri, N. Effects of water pollution on some physiological parameters and phytoremediation performance of watercress (*Nasturtium officinale*). *Environmental Quality Management*, 29(4), 5-13, 2022.
3. Araya, Juan. SISTEMATIZACIÓN DE LOS ASPECTOS SOCIOAMBIENTALES MEDIANTE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL EN EL ESTERO VIÑA DEL MAR EN LA REGIÓN DE VALPARAÍSO. TRABAJO FINAL PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN GESTIÓN AMBIENTAL. Valparaíso, Chile. Universidad de Valparaíso, 2017. 34p.
4. ATRIBUTOS ECO-ESTÉTICOS DEL PAISAJE URBANO. (2012). *Luna Azul*, 34. <https://doi.org/10.17151/luaz.2012.34.3B3n&text=1%20La%20Simplicidad%3A%20Deben%20ser,tambi%3A%20tener%20una%2>
5. Balvanera, P., y Cotler, H. Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos. *Gaceta Ecológica*, 84-85, 2007.
6. BCN. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2020). Reportes Estadísticos 2020 de Viña del Mar Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. [bcn.cl](http://bcn.cl). Recuperado 20 de julio de 2022, de [https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas\\_v.html?anno=2020&idcom=5109](https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas_v.html?anno=2020&idcom=5109)
7. Bienzo, J., & Quintana, J. (2007, diciembre). “CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA Y CAUSAS DE LA INSTAURACIÓN DE UNA FORMACION VEGETACIONAL PALUSTRE EN EL ESTERO DE VIÑA DEL MAR, V REGIÓN DE VALPARAÍSO, CHILE”. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA Y CAUSAS DE LA INSTAURACIÓN DE UNA

FORMACION VEGETACIONAL PALUSTRE EN EL ESTERO DE VIÑA DEL MAR, V  
REGIÓN DE VALPARAÍSO, CHILE.

8. Carrillo, V., Collins, C., Brisson, J., y Vidal, G. Evaluation of long-term phosphorus uptake by *Schoenoplectus californicus* and *Phragmites australis* plants in pilot-scale constructed wetlands. *International Journal of Phytoremediation*, 24(6), 610-621, 2022.
9. Casino de Viña del Mar, 1949. (2021, 1 enero). Memoria Chilena: Portal. Recuperado 17 de julio de 2022, de <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-588883.html>
10. *Clearbot- Our Projects*. (s. f.). <https://www.clearbot.org/clearbot-projects>
11. de Justicia, M. (2008, 28 febrero). *dto 164 Exento (28-feb-2008) M. de Justicia | Ley Chile. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. [www.bcn.cl/leychile](http://www.bcn.cl/leychile). Recuperado 15 de junio de 2022, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=269503>
12. Enrici, A., Romano, C., Ciselli, G., Ciancia, D., Ricardo, D., Espinosa, M., & Coca, J. R. (2020). Articulaciones Estéticas para una Espiritualidad Sublime. El paisaje contemporáneo en el arte patagónico a partir de la fotografía y el muralismo. *Informes Científicos Técnicos - UNPA*, 12(1),76–95. <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v12.n1.704>
13. Espinoza, G. *Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. Santiago, Chile. 2002. 155,156p.
14. Estero Marga Marga, Viña del Mar en 1928. (2018, 4 junio). Enterreno. Recuperado 20 de julio de 2022, de <https://www.enterreno.com/moments/estero-marga-marga-vina-del-mar-en-1928?page=7>
15. Fernández, B. Identificación y caracterización de sequías hidrológicas en Chile central. *Ingeniería del agua*, 4(4), 37-46, 1997.

16. Galván, R., y Reyes, R. Asignación de precio a los ecosistemas como bienes ambientales únicos. *Interciencia*, 24(1), 14-6, 1999.
17. Hartig, T., Mang, M., & Evans, G. W. (1991). Restorative Effects of Natural Environment Experiences. *Environment and Behavior*, 23(1), 3–26.  
<https://doi.org/10.1177/0013916591231001>
18. <http://old.tell.cl/magazine/9563/vinadelmar/julio/2013/columnas/casino-municipal-patrimonio-y-sustento-de-vina-del-mar.html>
19. Kandus, P., Morandeira, N., y Schivo, F. Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Humedales del Delta del Paraná. Wetlands International: Fundación Humedales, 2010.
20. *Ley Chile. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. [www.bcn.cl/leychile](http://www.bcn.cl/leychile). Recuperado 15 de junio de 2022, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30667>
21. Lindig-Cisneros, R., & Zambrano, L. (2007). Aplicaciones prácticas para la conservación y restauración de humedales y otros ecosistemas acuáticos. *Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México*, 167-188.
22. Marín, C. (2021, enero). Marina deportiva en Viña del Mar: revitalización de sus frentes marítimo y fluvial. *Marina deportiva en Viña del Mar*.
23. Marrero-Coto, J., Amores-Sánchez, I., y Coto-Pérez, O. Fitorremediación, una tecnología que involucra plantas y microorganismos en el saneamiento ambiental. *Sobre los Derivados de la Caña del Azúcar*, 46(3): 52-61, 2012.
24. Mateucci, D.S. (1998). La cuestión del patrón y la escala en la ecología del paisaje. En S.D. Matteucci, G.D. Buzai (Ed.) *Sistemas Ambientales Complejos: Herramientas de Análisis Espacial* (pp.219-248). EUDEBA.
25. Ministerio de Agricultura - Corporación Nacional Forestal - Ministerio del

- Medio Ambiente. (2021). *Plan Nacional de Restauración de Paisajes 2021-2030*. Gobierno de Chile <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/Plan-Nacional-de-Restauracion-de-Paisajes-2021-2030.pdf>
26. *Modulo 4 Gestión de Paisajes culturales* (UNESCO & I. Rigol, Trads.). (2004, diciembre). Modulo4 Gestión de Paisajes culturales.
27. Moyano Estrada, Eduardo, & Priego González de Canales, Carlos (2009). Marco teórico para analizar las relaciones entre paisaje natural, salud y calidad de vida. *Sociedad Hoy*, (16),31-44.[fecha de Consulta 19 de Julio de 2022]. ISSN: 0717-3512. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90217096003>
28. MUÑOZ-PEDREROS, A. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista chilena de historia natural*, 77(1). <https://doi.org/10.4067/s0716-078x2004000100011>
29. OWEN DE CONTRERAS, MARY, & BRICEÑO AVILA, MORELLA, & CONTRERAS MIRANDA, WILVER (2012). ATRIBUTOS ECO-ESTÉTICOS DEL PAISAJE URBANO. *Revista Luna Azul*, (34),26-49.[fecha de Consulta 19 de Julio de 2022]. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321727348003>
30. Pacheco, Estefany. Caracterización ambiental de la “Laguna Espejo”, comuna de Futaleufú, Chile: como base para la declaración de humedal urbano, en el marco de la Ley 21.202. Proyecto de Título para optar al Título de Ingeniero Ambiental. Valparaíso, Chile. Universidad de Valparaiso, 2021. 11p.
31. Pearson, D. G. (2014, 21 octubre). *The great outdoors? Exploring the mental health benefits of natural environments*. *Frontiers*. Recuperado 13 de junio de 2022, de <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2014.01178/full>
32. Pickett, S. T. A., & Cadenasso, M. L. (1995). Landscape Ecology: Spatial Heterogeneity in Ecological Systems. *Science*, 269(5222), 331–334.

<https://doi.org/10.1126/science.269.5222.331>

33. *PLAN NACIONAL DE PROTECCIÓN DE HUMEDALES 2018–2022* (Ministerio del Medio Ambiente, Trad.). (2018, octubre). PLAN NACIONAL DE PROTECCIÓN DE HUMEDALES 2018–2022.
34. *Plan Nacional de Restauración de Paisajes 2021–2030* (Ministerio de Agricultura, Ministerio del Medio Ambiente, & Corporación Nacional Forestal, Trads.). (2021, diciembre). Plan Nacional de Restauración de Paisajes 2021–2030.
35. Presidencia. (1994, 9 marzo). Ley 19300 (09-mar-1994) M. Secretaría General de la Presidencia
36. QuestionPro, C. (2021, 21 octubre). *Indicadores de gestión, una hoja de ruta que toda organización debe seguir*. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/los-indicadores-de-gestion-una-hoja-de-ruta-que-toda-organizacion-debe-seguir/#:%7E:text=Caracter%C3%ADsticas%20de%20los%20Indicadores%20de%20Gesti%C3%9A>
37. Ramón Puebla, A. M., Salinas Chávez, E., Millán Escriche, M., Labrada Vega, O., & Rosales Espinosa, Y. (2020). Evaluación de los recursos paisajísticos e históricos para el desarrollo del turismo de naturaleza en las zonas de uso público del Parque Nacional Pico Bayamesa. *Investigaciones Turísticas*, 19, 213. <https://doi.org/10.14198/inturi2020.19.10>
38. *Restauración | Humedales Chile*. (2022). Restauración. Recuperado 7 de julio de 2022, de <https://humedaleschile.mma.gob.cl/restauracion/>
39. Ríos, V. O. (2011, 1 agosto). RESTAURACIÓN ECOLÓGICA:: BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN. [www.scielo.org.co](http://www.scielo.org.co). Recuperado 20 de julio de 2022, de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-548X2011000200017](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-548X2011000200017)
40. RODRIGUEZ M, Daniel. Federico Luebert y Patricio Pliscoff. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. *Rev. geogr. Norte Gd.* [online]. 2008, n.40 [citado 2022-11-09], pp.105-107. Disponible

en: <[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-34022008000200008&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34022008000200008&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0718-3402. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022008000200008>.

41. SEA. (2013, octubre). *Guía de Evaluación de Impacto Ambiental Valor Paisajístico en el SEIA*. Guía de Evaluación de Impacto Ambiental Valor Paisajístico en el SEIA.
42. Suárez Chaparro, R. H. (2014). El paisaje como recurso turístico en las áreas naturales protegidas: caso reserva de la Biosfera Janos, Chihuahua, México. *NovaRUA*, 4(9), 5–13. <https://doi.org/10.20983/novarua.2014.9.1>
43. Sun, L., Wang, W., Liu, F., Liu, J., Du, F., Liu, X., ... y Yao, D. Differences in Nitrogen and Phosphorus Removal under Different Temperatures in *Oenanthe javanica* Cultivars. *Agriculture*, 12(10), 1602, 2022.
44. Téllez, A. Gestión sostenible de paisajes rurales. 1era edición Madrid, España, Ediciones Mundi-Prensa, 2001. 304 p.
45. Toro, E. (2013, 1 julio). *Casino Municipal Patrimonio y sustento de Viña del Mar*. Tell Magazine. Recuperado 17 de julio de 2022, de
46. UICN, Buckley, R., Leung, Y., Spenceley, A., & Hvenegaard, G. (2019). *Gestión del turismo y de los visitantes en áreas protegidas* (N.º 27). Serie Directrices sobre Buenas Prácticas en Áreas Protegidas No. 27. Wiens, J. A., Stenseth, N. C., Horne, B. V., & Ims, R. A. (1993). Ecological Mechanisms and Landscape Ecology. *Oikos*, 66(3), 369. <https://doi.org/10.2307/3544931>







## 6. ANEXO

### 1. ATRIBUTOS DEL PAISAJE

Atributos del paisaje Para efectos del SEIA los atributos del paisaje se determinan en base a la percepción visual del mismo. Al efecto, se reconocen los siguientes tipos de atributos:

- Atributos biofísicos: comprenden la expresión visual de componentes bióticos, tales como flora y fauna, y físicos, como relieve, suelo y agua.
- Atributos estéticos: comprenden la expresión de los rasgos estéticos percibidos visualmente, en términos de forma, color y textura.
- Atributos estructurales: comprende la expresión de la diversidad y singularidad de atributos presentes y a la condición natural o antrópica del paisaje.







Origen		
A: Advena	N: Nativa	E: Endémica
Forma de Vida		
Me: Mesofanerófitos	Mi: Microfanerófitos	Na: Nanefanerófitos
He: Hemicriptófitos	Ca: Caméfitos	Hi: Hidrófilos
Hel: Helófitos	Ge: Geófitos	Te: Terófitos
Pa: Parásitos.		
Estado de Conservación		
EX: Extinta;	EP: En Peligro;	V: Vulnerable;

R: Rara;	AI: Amenaza Indeterminada;	IC: Insuficientemente Conocida;
FP: Fuera de Peligro;	NE: No Evaluado;	ND: No Definido.

Tabla 6.1: Flora y vegetación tramo inferior del Estero de Viña del Mar (Biezso y Quintana,2007)

FLORA Y VEGETACIÓN TRAMO INFERIOR					
Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	FV	EC
PTERIDOFITA: CLASE FILICOPSIDA					
Azollaceae	<i>Azolla filiculoides</i>	Flor o hierba del pato	N	Hi	FP
ANGIOSPERMAE: CLASE MAGNOLIOPSIDA					
Apiaceae	<i>Apium nodiflorum</i>	Apio	A	Hi	NE
Apiaceae	<i>Comium maculatum</i>	Cicuta	A	Te	NE

Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i>	Hinojo	A	He	NE
Amaranthaceae	<i>Alternanthera porrigens</i>	Maleza del Caiman	A	Hi	NE
Asteraceae	<i>Baccharis marginalis</i>	Chilca	N	Na	FP
Asteraceae	<i>Bidens aurea</i>	Te de burro	A	He	NE
Asteraceae	<i>Cotula coronopifolia</i>	Boton de oro	N	He	FP
Asteraceae	<i>Senecio adenotrichus</i>	Senecio	N	Ca	FP
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	Cerrajilla	A	Te	NE
Asteraceae	<i>Taraxacum officinalis</i>	Diente de león	A	He	NE
Asteraceae	<i>Xanthium cavanillesii</i>	Clonqui	A	Te	NE
Brassicaceae	<i>Hirschfeldia incana</i>	Mostacilla	A	Te	NE
Brassicaceae	<i>Raphanus sativus</i>	Rabano	A	Te	NE
Brassicaceae	<i>Nasturtium</i>	Berro	A	Hi	NE

	<i>officinale</i>				
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium alba</i>	Quinuilla	N	Te	FP
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Paico	A	Te	NE
Euphorbiaceae	<i>Ricinos communis</i>	Ricino	A	Na	NE
Hydrocharitaceae	<i>Elodea potamegeton</i>	Luchecillo	A	Hi	NE
Hydrocotylaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Sombrero de agua	N	Hi	ND
Lemnaceae	<i>Lenma minuscula</i>	Lenteja de agua	A	Hi	NE
Mimosaceae	<i>Acacia dealbata</i>	Aromo	A	Me	NE
Onagraceae	<i>Ludwigia peploides</i>	Pepinillo de agua	N	Hi	FP
Papilionaceae	<i>Galega officinalis</i>	Galega	A	He	NE
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	Llanten mayor	A	He	NE
Polygonaceae	<i>Polygonum persicaria</i>	Duraznillo	A	Hel	NE
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i>	Romaza	N	Te	FP

Potamogetonaceae	<i>Potamogeton berteroanus</i>	Huiro	N	Hi	FP
Ranunculaceae	<i>Ranunculus muricatus</i>	Centella	A	He	NE
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i>	Zarzamora	A	Na	NE
Salicaceae	<i>Salix babylonica</i>	Sauce lloron	A	Mi	NE
Scrophularaceae	<i>Stemodia chilensis</i>	Contrahierba	N	He	ND
Scrophularaceae	<i>Verónica anagallis aquatica</i>	No me olvides del campo	A	Hel	NE
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i>	Chamico	A	Te	NE
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Tomatillo	A	Te	FP
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum majus</i>	Espuela de galan	A	Te	NE
Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i>	Verbena	N	He	FP
ANGIOSPERMAE: CLASE LILIOPSIDA					
Cyperaceae	<i>Carex decida</i>	Carex	N	Hel	ND
Poaceae	<i>Agrostis stolonifera</i>	Chepica	A	Ge	NE

Poaceae	<i>Polipogon sp</i>	Cola de zorro	N	He	FP
			Riqueza total		41

Tabla 6.2: Aves en el tramo inferior del Estero de Viña del Mar

AVES EN EL TRAMO INFERIOR					
Clase de aves		Criterios de Protección según el Art N° 3 de la Ley de Caza		Origen	
Nombre Científico	Nombre Común	B	E	Nativo	Introducido
ORDEN CICONIFORMES Familia Ardeidae					
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huairavo		X	X	
ORDEN COLUMBIFORMES Familia Columbidae					
<i>Columba livia</i>	Paloma				
ORDEN CHARADRIFORMES Familia Charadriidae					
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	X	X	X	
ORDEN PASSERIFORMES Familia Furnariidae					
<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete	X			
ORDEN PASSERIFORMES Familia Rhinocryptidae					
<i>Scytalopus fuscus</i>	Churrín	X			

ORDEN PASSERIFORMES Familia Turdidae					
<i>Turdus falklandii</i>	Zorzal				X
ORDEN PASSERIFORMES Familia Tyrannidae					
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	X	X		
ORDEN PELECANIFORMES Familia Phalacrocoracidae					
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco				X
Riqueza total			8		

Sobre los peces en el tramo inferior, se señalan las especies identificadas y su origen en la Tabla 6.3:

Tabla 6.3: Peces en el tramo inferior del Estero de Viña del Mar

PECES EN EL TRAMO INFERIOR			
CLASE DE ESPECIES		ORIGEN	
Nombre científico	Nombre común	Nativo	Introducido
FAMILIA CHARACIDAE			
<i>Cheirodon interruptus</i>	Pocha		X

FAMILIA CICHLIDAE			
<i>Cichlasoma facetum</i>	Chanchito		X
FAMILIA POECILIIDAE			
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	Gambusia manchanda		X
<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia común		X
Riqueza		4	