



PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA CUENCA INTERREGIONAL PAMPAS

www.gob.pe/ana

Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca Interregional PAMPAS

Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca Interregional Pampas

© **MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO**

Ministra de Desarrollo Agrario y Riego

Jennifer Contreras Álvarez

Jefe de la Autoridad Nacional del Agua

Juan Carlos Castro Vargas

Gerente General

Nelly Trinidad Rodríguez Cuzcano

Dirección de Planificación y Desarrollo de los Recursos Hídricos

José Francisco Huaman Piscocoya

Director

Proyecto de Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Diez Cuencas

Diomedes Alejandro Junes Cornejo

Director Ejecutivo

Juan Carlos Sevilla Gildemeister

Ex Director Ejecutivo

Revisión de Contenidos

Luis Rafael Chinchay Alza

Coordinador Planes de Gestión de Recursos Hídricos

Proyecto Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Diez Cuencas

Esta publicación puede ser reproducida total o parcialmente y en cualquier forma para propósitos sin fines de lucro, sin necesidad de permiso especial del propietario de los derechos de autor, siempre que se reconozca la fuente.

Editado por la Autoridad Nacional del Agua
Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar, San Isidro, Lima
T.(511) 2243298
<https://www.gob.pe/ana>

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2023-10447
Primera edición electrónica, octubre de 2023
Libro electrónico disponible en: <https://repositorio.ana.gob.pe/>

ÍNDICE

Siglas y acrónimos	10
Presentación	12
Participantes que han contribuido en las diferentes etapas del proceso	14
1. Antecedentes	19
2. Finalidad y alcances del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca	23
3. Proceso de elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca (PGRHC)	29
3.1 Concepto de seguridad hídrica en los Planes de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca	31
3.2 Procesos de elaboración del PGRHC con el enfoque de seguridad hídrica	32
3.3 Planificación con visión compartida (PVC)	35
3.3.1 La planificación iterativa en la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)	35
3.3.2 Participación estructurada de los actores	36
3.3.3 Modelo Colaborativo	36
3.4 Validación de los Planes de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca	36
4. Identificación de objetivos generales y objetivos específicos	39
4.1 Identificación de los objetivos generales/regionales	42
4.2 Identificación de los objetivos específicos	45
5. Análisis de la situación actual de la Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca Pampas	49
5.1 Caracterización de la cuenca	51
5.2 Topografía de la cuenca	53
5.3 Red hidrográfica	54
5.4 Geomorfología	56
5.5 Capacidad de uso mayor del suelo (CUM)	56
5.6 Usos del Suelo	57
5.7 Clasificación de suelos	60
5.7.1 Caracterización geológica	60
5.7.2 Subsistema del medio biótico-Ambiental	60
5.7.2.1 Cobertura vegetal	60
5.7.2.2 Ecología - formaciones ecológicas	61
5.7.2.3 Áreas Naturales Protegidas (ANP)	62
5.7.2.4 Servicios ecosistémicos	62
5.7.3 Subsistema socioeconómico y cultural	63
5.7.4 Subsistema Infraestructural	64
5.7.5 Balance hídrico	66

5.7.5.1	Esquema topológico	67
5.7.5.2	Esquema del modelo	70
5.7.5.3	Oferta hídrica	72
5.7.6	Infraestructura hidráulica	75
5.7.7	Régimen de explotación	76
5.8	Problemática y efectos en el Sistema de Gestión Hídrico ante acciones externas	
	- escenario actual	79
5.8.1	Línea de Acción: Agua Potable y Saneamiento	79
5.8.2	Línea de acción: Usos Productivos	80
5.8.3	Línea de acción: Conservación y Protección Ambiental	81
5.8.4	Línea de acción: Protección contra Eventos Extremos	83
5.8.5	Línea de acción: Gobernanza y Solución de Conflictos	85
5.9	Línea de base	85
5.9.1	Línea de acción Agua Potable y Saneamiento	85
5.9.2	Línea de acción Usos Productivos	85
5.9.3	Línea de acción Protección y Conservación Ambiental	86
5.9.4	Línea De Acción Protección Contra Eventos Extremos	86
5.9.5	Línea De Acción Gobernanza y Solución de Conflictos	86
5.10	Intervenciones de corto plazo	87
5.10.1	Línea de acción: Agua Potable y Saneamiento	87
5.10.2	Línea de acción: Uso Productivo	87
5.10.3	Línea de acción: Protección y Conservación Ambiental	88
5.10.4	Línea de acción: Protección contra Eventos Extremos	89
5.10.5	Línea de acción: Gobernanza para la Prevención de Conflictos	89
5.11	Propuestas de la coordinación interinstitucional	90
6.	Situación de la Gestión Integrante de Recursos Hídricos al año 2050	93
6.1	Análisis de la situación al año 2050	96
6.1.1	Enfoque prospectivo	96
6.1.2	Fuerzas motrices	97
6.1.3	Escenarios	97
6.1.4	Visión participativa	98
6.2	Análisis de incertidumbre o fuerzas motrices	99
6.2.1	Dinámicas económicas y las principales tendencias	99
6.2.2	Tecnología	99
6.2.3	Dinámicas demográficas y socioeconómicas	100
6.2.4	Territorio y tendencias en relación con el uso del suelo	101
6.2.5	Cambio climático y variabilidad climática	101
6.2.6	Cambios político-institucionales y sus tendencias	102
6.3	Formulación y evaluación de alternativas	102
6.3.1	Hipótesis de la formulación de alternativas	103
6.3.2	Evaluación de alternativas	107
6.4	Priorización de las alternativas	112
6.5	Oferta y demanda del balance hídrico al año 2050	112
6.5.1	Oferta de agua	113
6.5.2	Demanda de agua al 2050	116
6.5.3	Balance hídrico resultado para la situación 2050	117
6.6	Escenario optimo al 2050	117
6.6.1	Dinámica económica	117
6.6.2	Tecnología	117
6.6.3	Crecimiento demográfico	117
6.6.4	Usos del suelo	118
6.6.5	Cambio climático	118
6.6.6	Gobernanza	118
6.7	Determinación de brechas	118
6.7.1	Línea de acción Agua Potable y Saneamiento	119

6.7.2	Línea de acción Uso Productivo	120
6.7.3	Línea de acción Protección y Conservación ambiental	120
6.7.4	Línea de acción Protección contra Eventos Extremos	121
6.7.5	Línea de acción Gobernanza y Resolución de Conflictos	121
6.8	Identificación y caracterización de las intervenciones para el cierre de brechas en el 2050	122
6.8.1	Intervenciones de la línea de acción: Agua potable y Saneamiento	122
6.8.2	Intervenciones de la línea de acción: usos productivos	123
6.8.3	Intervenciones de la línea de acción: Protección y Conservación Ambiental	124
6.8.4	Intervenciones de la línea de acción: Protección Contra Eventos Extremos	125
6.8.5	Intervenciones de la línea de acción: Gobernanza y Prevención de Conflictos	126
6.9	Efectos y priorización de las intervenciones al 2050	127
6.9.1	Efectos de las intervenciones	127
6.9.2	Priorización de las intervenciones	127
7.	Situación de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos al año 2030	133
7.1	Análisis de la situación al año 2030	136
7.1.1	Enfoque prospectivo	136
7.1.2	Fuerzas motrices	136
7.1.3	Escenarios	136
7.1.4	Visión participativa	136
7.2	Análisis de incertidumbre o fuerzas motrices	136
7.3	Formulación y evaluación de alternativas	137
7.3.1	Hipótesis de la formulación de alternativas	137
7.3.2	Evaluación de alternativas	139
7.4	Priorización de las alternativas	143
7.5	Oferta y demanda del balance hídrico al año 2030	143
7.5.1	Oferta de agua	144
7.5.2	Demanda de agua al 2030	147
7.5.3	Balance hídrico para la situación 2030	148
7.6	Escenario optimo al 2030	148
7.6.1	Dinámica económica	148
7.6.2	Tecnología	148
7.6.3	Crecimiento demográfico	149
7.6.4	Usos del suelo	149
7.6.5	Cambio climático	149
7.6.6	Gobernanza	149
7.7	Determinación de brechas al 2030	150
7.7.1	Línea de Acción: Agua Potable y Saneamiento	150
7.7.2	Línea de Acción: Uso Productivo del Agua	150
7.7.3	Línea de Acción: Protección y Conservación Ambiental	151
7.7.4	Línea de Acción: Protección contra Eventos Extremos	151
7.7.5	Línea de Acción: Gobernanza para la Solución de Conflictos	152
7.8	Identificación y caracterización de las intervenciones para el cierre de brechas al 2030	152
7.8.1	Intervenciones de la línea de acción: Agua Potable y Saneamiento	153
7.8.2	Intervenciones de la línea de acción: Sectores Productivos	154
7.8.3	Intervenciones de la línea de acción: Preservación y Conservación del Medioambiente	155
7.8.4	Intervenciones de la línea de acción: Preservación y Mitigación de Eventos Extremos	156
7.8.5	Intervenciones de la línea de acción: Gobernanza y Prevención de Conflictos	157
7.9	Efectos y priorización de intervenciones al 2030	158
7.9.1	Efectos de las intervenciones	158
7.9.2	Priorización de las intervenciones	160

8.	Evaluación Ambiental Estratégica	161
8.1	Objetivos	164
8.2	Conceptos	164
8.3	Enfoque	165
8.4	Enfoque estratégico y contexto de la EAE	167
8.4.1	Marco del problema	168
8.4.2	Problemas clave	168
8.4.3	Marco de gobernanza	169
8.4.4	Marco de referencia estratégico	170
8.4.5	Marco de evaluación	172
8.5	Establecimiento de caminos para la sustentabilidad y directrices	173
8.5.1	Evaluación de oportunidades y riesgos	173
8.5.1.1	Análisis de tendencias	173
8.5.1.2	Dinámicas económicas y las principales tendencias	174
8.5.1.3	Tecnología	174
8.5.1.4	Dinámicas demográficas y socioeconómicas	175
8.5.1.5	Territorio y tendencias en relación con el uso del suelo	175
8.5.1.6	Cambio climático y variabilidad climática	176
8.5.1.7	Cambios políticos-institucionales y sus tendencias	179
8.5.1.8	Identificación de opciones estratégicas	179
8.5.1.9	Identificación de oportunidades y riesgos	180
8.5.2	Directrices de seguimiento	184
8.5.2.1	Cierre de brechas	185
8.5.2.2	Estrategia de mecanismos de financiamiento	185
9.	Implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos	187
9.1	Proceso de implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos	189
9.2	Formación de los Grupos de Trabajo de Financiamiento (GTF)	192
9.3	Diagnóstico de capacidad operativa e institucional, desarrollo de competencias de promoción de proyectos	193
9.4	Identificación de cartera de proyectos estratégicos con enfoque de seguridad hídrica	195
9.5	Identificación de fuentes y mecanismos de financiamiento	198
9.5.1	Fuentes de Financiamiento en el Sistema Nacional de Inversiones	198
9.5.1.1	Recursos Ordinarios (RO)	198
9.5.1.2	Recursos Directamente Recaudados (RDR)	199
9.5.1.3	Recursos por Operaciones Oficiales de Crédito-ROOC	200
9.5.1.4	Donaciones y Transferencias	200
9.5.1.5	Recursos Determinados (RD)	200
9.5.2	Clasificación de Fuentes de Financiamiento según su origen	201
9.5.2.1	Financiación pública	201
10.	Monitoreo del Plan de Gestión de Recursos Hídricos	215
10.1	Evaluación del impacto del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca Pampas	218
10.2	Sistema de monitoreo y evaluación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Pampas	218
10.2.1	Comisión de Monitoreo y Evaluación	219
10.2.2	Sistema de información para la toma de decisiones	219
10.2.3	Indicadores del plan	219
10.3	Matriz de monitoreo de la cuenca Pampas	220

Lista de tablas

- Tabla 1. Correspondencia entre los objetivos del Plan Estratégico de Desarrollo Nacional al 2050 (Pedna), los objetivos de desarrollo regional y los objetivos mundiales **(43)**
- Tabla 2. Objetivos generales del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca Pampas **(45)**
- Tabla 3. Objetivos específicos e indicadores para la línea de acción: Agua potable y saneamiento **(46)**
- Tabla 4. Objetivos específicos e indicadores para la línea de acción: Uso productivo del agua **(47)**
- Tabla 5. Objetivos específicos e indicadores para la línea de acción: Conservación y preservación de los recursos Hídricos y el Medio Ambiente **(47)**
- Tabla 6. Objetivos específicos e indicadores para la línea de acción: Protección contra eventos extremos **(47)**
- Tabla 7. Objetivos específicos e indicadores para la línea de acción: Gobernanza, prevención y solución de conflictos **(48)**
- Tabla 8. Grandes unidades geomorfológicas de la cuenca Pampas **(56)**
- Tabla 9. Usos del suelo en la cuenca Pampas **(57)**
- Tabla 10. Clasificación de suelos en la cuenca Pampas **(60)**
- Tabla 11. Formaciones ecológicas **(61)**
- Tabla 12. Relación entre unidades territoriales y unidades hidrográficas de nivel 6 del modelo hidrológico **(72)**
- Tabla 13. Oferta media anual de agua para el periodo 1964-2016 de la cuenca Pampas a nivel de unidades territoriales **(74)**
- Tabla 14. Resumen de las demandas (hm³/año) existentes en las unidades territoriales de la cuenca Pampas **(74)**
- Tabla 15. Prioridad asignada a las demandas **(76)**
- Tabla 16. Brecha en la línea de acción: Agua potable y saneamiento **(85)**
- Tabla 17. Brecha en la línea de acción: Usos productivos **(85)**
- Tabla 18. Brecha en la línea de acción: Protección y conservación ambiental **(86)**
- Tabla 19. Brecha en la línea de acción: Protección contra eventos extremos **(86)**
- Tabla 20. Brecha en la línea de acción: Gobernanza y solución de conflictos **(86)**
- Tabla 21. Dinámica económica **(99)**
- Tabla 22. Tecnología **(100)**
- Tabla 23. Dinámicas demográficas y socio económicas **(100)**
- Tabla 24. Cambios de uso de suelo **(101)**
- Tabla 25. Cambio Climático **(102)**
- Tabla 26. Gobernabilidad **(102)**
- Tabla 27. Hipótesis aplicadas a los componentes del modelo **(103)**
- Tabla 28. Incrementos de temperatura (°C) y precipitación (%) debido a los efectos del cambio climático en 2050 **(104)**
- Tabla 29. Alternativas definidas para el modelo de gestión 2050 cuenca Pampas **(107)**
- Tabla 30. Comparativo de la oferta natural media (situación actual vs. cambio climático) 1964-2016 **(114)**
- Tabla 31. Confiabilidad de servicio de las demandas para la Alternativa 8 (Seleccionada) en la situación 2050 - cuenca Pampas **(116)**
- Tabla 32. Objetivos estratégicos por línea de acción **(119)**
- Tabla 33. Brechas en la línea de acción: Agua potable y saneamiento **(119)**
- Tabla 34. Brechas en la línea de acción: Uso productivo **(120)**
- Tabla 35. Brechas en la línea de acción: Protección y conservación ambiental **(120)**
- Tabla 36. Brechas en la línea de acción: Protección contra eventos extremos **(121)**
- Tabla 37. Brechas en la línea de acción: Gobernanza y resolución de conflictos **(121)**

Tabla 38.	Matriz de intervenciones priorizadas (128)
Tabla 39.	Hipótesis aplicada a los componentes del modelo de gestión (137)
Tabla 40.	Incrementos de temperatura (°C) y precipitación (%) debido a los efectos del cambio climático en 2050 (138)
Tabla 41.	Alternativas definidas para el modelo de gestión 2030 cuenca Pampas (140)
Tabla 42.	Valores de oferta natural media aplicadas en las alternativas del modelo de gestión 2030 (146)
Tabla 43.	Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2030 Alternativa 6 (147)
Tabla 44.	Brechas en la línea de acción: Agua potable y saneamiento (150)
Tabla 45.	Brechas en la línea de acción: Uso productivo del agua (150)
Tabla 46.	Brechas en la línea de acción: Protección y conservación ambiental (151)
Tabla 47.	Brechas en la línea de acción: Protección contra eventos extremos (151)
Tabla 48.	Brechas en la línea de acción 5 para el año 2030 (152)
Tabla 49.	Cuadro resumen de instituciones (169)
Tabla 50.	Marco Estratégico Referencial (171)
Tabla 51.	Criterios de Evaluación e Indicadores de los Factores Críticos de Decisión (172)
Tabla 52.	Incrementos de temperatura (°C) y precipitación (%) debido a los efectos del cambio climático a 2030 (178)
Tabla 53.	Resumen de opciones (179)
Tabla 54.	Recursos Hídricos (180)
Tabla 55.	Institucionalidad (181)
Tabla 56.	Financiamiento (183)
Tabla 57.	Miembros del grupo de trabajo de financiamiento (192)
Tabla 58.	Pilares y objetivos del Grupo Banco Mundial (204)
Tabla 59.	Áreas y objetivos del Banco Interamericano al Desarrollo (205)
Tabla 60.	Sectores prioritario y objetivos de la Agencia de Cooperación Internacional de Corea (206)
Tabla 61.	Áreas prioritarias Cooperación Alemana al Desarrollo (207)
Tabla 62.	Áreas prioritarias Cooperación Suiza (208)
Tabla 63.	Estrategia de USAID para el Perú 2020-2025 (209)
Tabla 64.	Líneas de Acción – Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (210)
Tabla 65.	Matriz de monitoreo: Agua potable y saneamiento (220)
Tabla 66.	Matriz de monitoreo: Usos productivos (220)
Tabla 67.	Matriz de monitoreo: Protección y conservación ambiental (221)
Tabla 68.	Matriz de monitoreo: Protección contra eventos extremos (221)
Tabla 69.	Matriz de monitoreo: Gobernanza para prevención de conflictos (222)

Lista de figuras

Figura 1.	Relación y jerarquía de los instrumentos de Políticas y de planificación, nacionales, sectoriales, regionales y locales, relacionados con la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (26)
Figura 2.	Interacción Contexto-Sistema-Efectos en la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) (31)
Figura 3.	Flujograma para incorporar el concepto de seguridad hídrica en los Planes de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca (33)
Figura 4.	Relación de ejes estratégicos del Plan Estratégico de Desarrollo Nacional Actualizado (Pedna), Líneas de Acción de SH y la Gestión de Recursos Hídricos (GRH) (34)

- Figura 5. Matriz de intervenciones (programas y proyectos) de inversión según ejes temáticos de la PENRH y las Líneas de Acción de seguridad hídrica **(34)**
- Figura 6. Proceso iterativo de elaboración del PGRHC **(35)**
- Figura 7. Niveles de influencia para una participación estructurada **(36)**
- Figura 8. Flujo de validación de productos en el proceso de formulación del Plan de Gestión **(37)**
- Figura 9. Objetivos del Milenio (Objetivos de Desarrollo Sostenible) **(41)**
- Figura 10. Ubicación de la cuenca Pampas **(52)**
- Figura 11. Quebrada Quellobamba **(53)**
- Figura 12. Red hidrográfica de la cuenca Pampas **(55)**
- Figura 13. Usos del suelo de la cuenca Pampas **(59)**
- Figura 14. Bases de los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos **(62)**
- Figura 15. Esquema topológico curso del río Pampas **(67)**
- Figura 16. Esquema topológico curso del río Caracha **(68)**
- Figura 17. Esquema topológico curso del río Torobamba **(68)**
- Figura 18. Esquema topológico curso del río Sondondo **(69)**
- Figura 19. Esquema topológico curso del río Chicha **(69)**
- Figura 20. Detalle del esquema del modelo calibrado WEAP de la cuenca Pampas **(71)**
- Figura 21. División de subcuencas con fines de modelación hidrológica **(73)**
- Figura 22. Comparativo oferta natural – Demanda mensual servida y déficit: cuenca completa **(78)**
- Figura 23. Proyectos según tipo para la línea de acción 1 **(87)**
- Figura 24. Proyectos según tipo para la línea de acción 2 **(88)**
- Figura 25. Proyectos según tipo para la línea de acción 3 **(88)**
- Figura 26. Proyectos según tipo para la línea de acción 4 **(89)**
- Figura 27. Proyectos por línea de acción de la seguridad hídrica **(90)**
- Figura 28. Desarrollo del Plan de Gestión de cuenca **(95)**
- Figura 29. Esquema del enfoque prospectivo **(96)**
- Figura 30. Esquema de fuerzas motrices **(97)**
- Figura 31. Construcción de escenarios **(98)**
- Figura 32. Componentes básicos de un modelo de gestión de los recursos hídricos **(103)**
- Figura 33. Proyecciones de aumento de demanda poblacional **(105)**
- Figura 34. Comparativo de aportaciones anuales (hm^3) con cambio climático a 2050 **(113)**
- Figura 35. Comparativo de aportaciones promedios mensuales (hm^3) con cambio climático a 2050 **(114)**
- Figura 36. Proyecciones de aumento de demanda poblacional **(138)**
- Figura 37. Comparativo de aportaciones anuales (hm^3) con cambio climático a 2030 **(145)**
- Figura 38. Comparativo de aportaciones promedios mensuales (hm^3) con cambio climático a 2030 **(145)**
- Figura 39. Modelos de pensamiento estratégico **(166)**
- Figura 40. Correspondencia de etapas entre PGRH y EAE **(166)**
- Figura 41. Variación de la temperatura Escenario RCP8.5 **(177)**
- Figura 42. Variación de la precipitación Escenario RCP8.5 **(177)**
- Figura 43. Impactos del calentamiento global **(178)**
- Figura 44. Hoja de Ruta del proceso de financiamiento **(191)**
- Figura 45. Criterios de valoración y priorización de proyectos **(197)**
- Figura 46. Financiación privada **(211)**
- Figura 47. Herramientas de análisis para la evaluación de impacto **(218)**
- Figura 48. Sistema de monitoreo y evaluación del PGRHC **(219)**

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AAA	Autoridad Administrativa del Agua
ACR	Área de Conservación Regional
ALA	Autoridad Local del Agua
ANA	Autoridad Nacional del Agua
ANP	Área Natural Protegida
ATM	Área Técnica Municipal
CEPLAN	Centro Nacional de Planeamiento Estratégico
CRHC	Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca
CRHCIP	Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Interregional Pampas
CSA	Agricultura Climáticamente Inteligente (siglas en inglés)
CTC	Coordinación Técnica de Cuenca
CUM	Capacidad de Uso Mayor del Suelo
EAE	Evaluación Ambiental Estratégica
ECA	Estándar de Calidad Ambiental
EDA	Enfermedades Diarreicas Agudas
EPS	Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento
FCD	Factores Críticos de Decisión
FONCOMUN	Fondo de Compensación Municipal
FONCOR	Fondo de Compensación Regional
GIRH	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
GL	Gobiernos Locales
GORE	Gobiernos Regionales
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INGEMMET	Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico
INIA	Instituto Nacional de Investigación Agraria
JASS	Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento
LMP	Límite Máximo Permisible
MDT	Modelo Digital del Terreno
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MERESE	Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos
MIDAGRI	Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego
MINAM	Ministerio del Ambiente

MINEDU	Ministerio de Educación
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OE	Objetivo Estratégico
OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
ONERN	Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales
OTASS	Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento
PBI	Producto Bruto Interno
PEA	Población Económicamente Activa
PEDNA	Plan Estratégico de Desarrollo Nacional
PENRH	Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos
PESEM	Planes Estratégicos Multisectoriales
PETACC	Proyecto Especial Tambo-Ccaracocha
PGIRH	Proyecto de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en Diez Cuencas
PGRH	Plan de Gestión de Recursos Hídricos
PGRHC	Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca
PGRHCIP	Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca Interregional Pampas
PMGRHC	Programa de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca
PNA	Política Nacional del Ambiente
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PRDC	Plan Regional de Desarrollo Concertado
RADA	Registro Administrativo de Derechos de Agua
SAT	Sistema de Alerta Temprana
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
SH	Seguridad Hídrica
SNGRH	Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos
SNPMGI	Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones
SUNASS	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento
UT	Unidad Territorial
VAB	Valor Agregado Bruto
ZEE	Zonificación Ecológica Económica

PRESENTACIÓN





El agua es un recurso vital e indispensable para la vida en nuestro planeta. En la cuenca Pampas, ubicada en la parte central de Perú, el agua es especialmente importante para la economía y el bienestar de la población local. La cuenca abarca una superficie de alrededor de 23 000 kilómetros cuadrados y es la principal fuente de agua para el riego de los cultivos y el consumo poblacional en la región.

Sin embargo, la gestión del agua en la cuenca Pampas ha presentado importantes desafíos en los últimos años. El aumento de la demanda de agua para el riego, el uso inadecuado de los recursos hídricos y el cambio climático son solo algunos de los factores que han afectado la disponibilidad y calidad del agua en las regiones que componen esta cuenca, nos referimos a Huancavelica, Ayacucho y Apurímac.

Es por ello que se ha elaborado el Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca Pampas, con el objetivo de garantizar la sostenibilidad y la eficiente gestión del agua en las regiones. Este plan establece una serie de estrategias y medidas para la protección y uso sostenible de los recursos hídricos en la cuenca Pampas; a la vez, considera las necesidades y expectativas de la población local y de los actores involucrados en la gestión del agua. El enfoque de diseño usado es el de seguridad hídrica que contempla los servicios de agua potable y saneamiento, uso productivo del agua, protección contra eventos extremos, protección y conservación ambiental y gobernanza y resolución de conflictos.

Este documento presenta el Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca Pampas, sus objetivos, estrategias y medidas, así como también los desafíos y oportunidades que se presentan en su implementación. Se espera que esta publicación sirva como herramienta valiosa para la toma de decisiones y la gestión del agua en la cuenca al contribuir al desarrollo sostenible y al bienestar de la población local y de las regiones en su conjunto.

M. Sc. Vilma Vilcas Melchor
PRESIDENTA DEL CONSEJO DE RECURSOS HÍDRICOS DE
LA CUENCA INTERREGIONAL PAMPAS

PARTICIPANTES QUE HAN CONTRIBUIDO EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROCESO

1. Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca Interregional Pampas

Sector	Representante	Institución
Gobierno Regional de Huancavelica	Vilma Vilcas Melchor	Gerente de Recursos Naturales y Gestión Ambiental - Gobierno Regional de Huancavelica
Gobierno Regional de Ayacucho	William Ayala Hinostroza	Gerencia de Recursos Naturales y Gestión Ambiental - Gobierno Regional de Ayacucho
Gobierno Regional de Apurímac	Rosendo Echeverría Ayquipa	Gerente de Recursos Naturales y Gestión Ambiental - Gobierno Regional de Apurímac
Autoridad Nacional del Agua	Carlos Contreras Flores	Autoridad Administrativa del Agua Pampas Apurímac
Gobiernos locales	Fidel Chaico Arguedas	Municipalidad distrital de Pilpichaca
Gobiernos locales	Zilda Chipana Rezza	Municipalidad Provincial de Cangallo
Gobiernos locales	Noemí Quispe Delgado	Municipalidad Provincial de Chincheros
Usuarios agrarios	Sr. Vidal Huamán Pacheco	Junta de Usuarios del sectores y subsectores hidráulicos Torobamba Apurímac
Usuarios agrarios	Diomedes Solar Medrano	Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Chincheros Pampas
Usuarios no agrarios	Edgar Churata Villa	Organización de Productores Piscícolas de Choclococha
Usuarios no agrarios	John Quispe Ancasi	Electrocentro S.A.
Usuarios no agrarios	Fidel Rivas Loayza	Asociación de Agua Potable de San Jerónimo
Colegios profesionales	Moisés Munive Olivera	Colegio de Ingenieros del Perú - CD Huancavelica
Colegios profesionales	Teófila Allcca Quispe	Colegio de Ingenieros del Perú - CD Ayacucho
Colegios profesionales	Erick Alarcón Camacho	Colegio de Ingenieros del Perú - CD Apurímac
Universidades	Mabel Yesica Escobar Soldevilla	Universidad Nacional de Huancavelica
Universidades	Orlando Fidel Sulca Castilla	Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
Universidades	Odilón Correa Cuba	Universidad Nacional José María Arguedas
Comunidades campesinas	Eleuterio Mendoza Quispe	Comunidad Campesina de Pilpichaca
Comunidades campesinas	Antonio Tinco Arimana	Comunidad Campesina de Ccochapata
Comunidades campesinas	Zósimo Taype Días	Comunidad Campesina de Ccochapata
Usos poblacionales	Nacor Quispe Huamaní	JASS Vista Alegre sector 3 - Pilpichaca
Usos poblacionales	Elvis Julio Tinco Chancos	ATM-Municipalidad provincial de Víctor Fajardo
Usos poblacionales	Karen Cruz Huamán	ATM-Municipalidad provincial de Andahuaylas

2. Equipo técnico de la coordinación técnica de la Cuenca Pampas

Nombre	Institución	Cargo
Ronald Ancajima Ojeda	CTC-Pampas	Coordinador Técnico de Cuenca
Alex Iván Agurto Piñarreta	CTC-Pampas	Especialista en Sistemas de Información
Edwar Vladimir Lizana Rojas	CTC-Pampas	Asistente Técnico en Gestión de Recursos Hídricos
Carolina Romaní Pérez	CTC-Pampas	Asistente en Comunicación
José Guillermo Ruiz Reyes	CTC-Pampas	Responsable Calidad de Agua
Sandra Pahuara Quincho	CTC-Pampas	Asistente Administrativo
Teresa Arriguela Huanaco	CTC-Pampas	Responsable del Involucramiento con las Comunidades Campesinas
Meliza Almonacid Mamani	CTC-Pampas	Asistente Ambiental
Rubén Wilber Ochante García	CTC-Pampas	Conductor 1
Jhon David Quispe Condori	CTC-Pampas	Conductor 2

3. Grupo de de trabajo temático de Agua Potable y saneamiento

Representante	Institución
Miguel Ángel Ruiz Ventocilla	Autoridad Administrativa del Agua Pampas Apurímac
Rolando Carlos Rodríguez Velasco	DIRESA-Huancavelica
Vilma Vilcas Melchor	Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión Ambiental de Huancavelica
Víctor Manuel Morales Miranda	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento-SUNASS-Huancavelica
Javier Santiago Echevarría Chávez	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento-SUNASS-Huancavelica
Roxana Yachapa Condeña	Programa País (Unidades Territoriales - Ayacucho Norte)
Orlando Fidel Sulca Castilla	Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
Casto Leonel Bendezu Rojas	Mancomunidad Municipal del Valle Sondondo - MAMVAS
Cesar Triveño León	SEDA- Ayacucho
Nancy Rojas Pillaca	SEDA- Ayacucho
Jeremías Gálvez Alegría	Municipalidad Provincial de Cangallo
Evangelina Guadalupe López Contreras	Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento-Apurímac
Diego Justino Cortez Casana	Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento-Apurímac
Fredy Richard Pinares Quino	Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento-Apurímac
Héctor Mendoza Miraya	Gerente Regional de RR.NN. y G.M.A. de Apurímac
Yesica Quispe Conde	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento-SUNASS-Apurímac
Alexander Bustinza Vilca	
Guido Cañari Muñoz	EPS EMSAP CHANKA
Sonia Garfías Contreras	Programa País (Unidades Territoriales - Apurímac)
Ross Mery Pumacayo Vera	Programa País (Unidades Territoriales - Apurímac)
Iván Arbieta Tomasto	Programa País (Unidades Territoriales - Apurímac)
Robert Robles Ypenza	Programa País (Unidades Territoriales - Apurímac)
Elder Roger Inca Vásquez	Programa País (Unidades Territoriales - Apurímac)
Ross Mery Yábar Peralta	Programa País (Unidades Territoriales - Apurímac)
Ronald Manuel Bastidas Pimentel	Programa País (Unidades Territoriales - Apurímac)

4. Grupo de trabajo temático de Uso Productivo del Agua

Representante	Institución
Miguel Ángel Ruiz Ventocilla	Autoridad Administrativa del Agua - Pampas Apurímac
Alejandro Contreras Jurado	Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión Ambiental de Huancavelica
John Llamocca Vivanco	Dirección Regional Produce de Ayacucho
María Victoria Huayhualla Sauñe	Dirección Regional Agraria Ayacucho
John César Quispe Ancasi	Electrocentro S.A.
Freddy Cabrera Quispe	Electrocentro S.A.
Raúl Canales Flores	Programa País (Unidades Territoriales - Ayacucho Norte)
Sandra del Águila Ríos	Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
Orlando Fidel Sulca Castilla	Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
Aquilino Priscilio Mejía Marcacuzco	Mancomunidad Municipal del Valle Sondondo - MAMVAS
Walter Julio Dumet Rivera	Mancomunidad Municipal del Valle Sondondo - MAMVAS
Adriano Teófilo Arimana Cuevas	Mancomunidad Municipal del Valle Sondondo - MAMVAS
René Feliciano Chávez Rivera	Mancomunidad Municipal del Valle Sondondo - MAMVAS
Jesús Abel Mejía Marcacuzco	Mancomunidad Municipal del Valle Sondondo - MAMVAS
Luis Alberto Huamaní Cruz	Mancomunidad Municipal del Valle Sondondo - MAMVAS
Vladimiro García Rivera	Mancomunidad Municipal del Valle Sondondo - MAMVAS
Elvin Ccaicuri Santi	Municipalidad Provincial de Cangallo
Pedro David Palomino Quispe	Municipalidad Distrital de Luis Carranza
Héctor Mendoza Miraya	Gerente Regional de RR.NN. y G.M.A. de Apurímac
Antonio Riveros Sotomayor	DR Produce de Apurímac
José Vargas Oviedo	
Jesús Pozo Chávez	Proyecto GIRHCP en las provincias de Andahuaylas y Chincheros

5. Grupo de trabajo temático de Protección contra Eventos Extremos

Representante	Institución
Miguel Ángel Ruiz Ventocilla	Autoridad Administrativa del Agua - Pampas Apurímac
Cesar Tito Espinoza	OR de Defensa Nacional, Seguridad Ciudadana y Defensa Civil - Huancavelica
Wilder Yauri Huiza	OR de Defensa Nacional, Seguridad Ciudadana y Defensa Civil - Huancavelica
Yesica Páucar Curasma	OR de Defensa Nacional, Seguridad Ciudadana y Defensa Civil - Huancavelica
Deyvis Tineo Rúa	OR de Defensa Nacional, Seguridad Ciudadana y Defensa Civil - Huancavelica
Vilma Vilcas Melchor	Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión Ambiental de Huancavelica
Wilbert Martínez Huamán	G.R. de RR.NN. y Gestión del M.A.
Wilbert Martínez Huamán	Sub Gerencia de Defensa Civil - Ayacucho
Carlos Manuel Rodríguez Palomino	Sub Gerencia de Defensa Civil - Ayacucho
Zósimo Machaca Rejas	Sub Gerencia de Defensa Civil - Ayacucho
Roy Netson Roca Gómez	Municipalidad Provincial de Cangallo
Ismael Víctor García Rivera	Mancomunidad Municipal del Valle Sondondo - MAMVAS
Julio Curo Huallpa	Programa País (Unidades Territoriales - Ayacucho Norte)
Efraín Chuchón Prado	Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
Oscar Gamarra	Ejército del Perú - Apurímac
Raúl Poma Mamani	Ejército del Perú - Apurímac





Representante	Institución
Yelkin Valenzuela Arenas	Ejercito del Perú - Apurímac
Yhoel Coronado Martínez	Ejercito del Perú - Apurímac
Cristian Murillo Juárez	Ejercito del Perú - Apurímac
Javier C. Maquera Ramos	Ejercito del Perú - Apurímac
Santos F. Altamirano Oscoco	Ejercito del Perú - Apurímac
Wilmer Lizana Roca	Ejercito del Perú - Apurímac
Iván J. Romero Rodríguez	Ejercito del Perú - Apurímac
Alexis Mamani Vargas	Ejercito del Perú - Apurímac
Lutmar Rivas Altamirano	Proyecto GIRHCP en las provincias de Andahuaylas y Chincheros
América Salas Bernal	Proyecto GIRHCP en las provincias de Andahuaylas y Chincheros

6. Grupo de trabajo temático de Protección y Conservación Ambiental

Representante	Institución
Miguel Ángel Ruiz Ventocilla	Autoridad Administrativa del Agua - Pampas Apurímac
Vilma Vilcas Melchor	Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión Ambiental de Huancavelica
Rolando Carlos Rodríguez Velasco	DIRESA - Huancavelica
Guillermo Alfredo Esteban García	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento - Huancavelica
Edgar Quijada Gamarra	OEFA (Oficina Desconcentrada de Huancavelica)
Jorge Arenas Terrel	G.R. de RR.NN. y Gestión del M.A. de Ayacucho
Zilda Chipana Reza	Municipalidad Provincial de Cangallo
Raúl Achulla Bravo	Mancomunidad Municipal del Valle Sondondo - MAMVAS
Sadit Mayorca Clemente	Mancomunidad Municipal del Valle Sondondo - MAMVAS
Claudio Marquina Ataucusi	Programa Pais (Unidades Territoriales - Ayacucho Norte)
Jaime Villar Rodríguez	Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
Samuel Vilchez Cáceres	Proyecto GIRHCP en las provincias de Andahuaylas y Chincheros
Juan Richard Quispe Ccorimanya	Proyecto GIRHCP en las provincias de Andahuaylas y Chincheros

7. Grupo de trabajo temático de Gobernanza

Representante	Institución
Víctor Hermes Delgado Regalado	Autoridad Administrativa del Agua - Pampas Apurímac
Angelica Hinostroza Córdova	Programa Pais (Unidades Territoriales - Huancavelica)
Rubén Arango Auccasi	Programa Pais (Unidades Territoriales - Huancavelica)
Gloria Nancy Ordoñez Ccora	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento - Huancavelica
Jesús Pozo Chávez	Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social - Huancavelica
Freddy Salomón Ccanto Torres	Defensoría del Pueblo (Oficina Defensorial de Huancavelica)
Alex Cárdenas Jurado	G.R. de RR.NN. y Gestión del M.A. de Ayacucho
Gabriel Guerra Acarza	Programa Pais (Unidades Territoriales - Ayacucho Norte)
Melanio Quispe Cárdenas	Programa Pais (Unidades Territoriales - Ayacucho Sur)
Feliz Yucra Felices	Municipalidad Provincial de Cangallo
Fernando Antonio García Rivera	Mancomunidad Municipal del Valle Sondondo - MAMVAS
Marcelino Fermín Mendoza Rojas	Mancomunidad Municipal del Valle Sondondo - MAMVAS





Representante	Institución
Orlando Fidel Sulca Castilla	Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
Cirilo Vivanco Pomacanchari	Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
Migna Salcedo Vila	Ministerio del Interior (Oficina de enlace Ayacucho)
Nasser H. Guzmán Yaranga	Ministerio del Interior (Oficina de enlace Ayacucho)
Arturo Palomino Silvera	Proyecto GIRHCP en las provincias de Andahuaylas y Chincheros
Richard Mallma Navarro	Proyecto GIRHCP en las provincias de Andahuaylas y Chincheros
Juan Pablo Triveño Pampas	Gerente Regional de RR.NN. y G.M.A. de Apurímac
Elías Mallcco Huaraca	Programa País (Unidades Territoriales - Apurímac)
Feliciano Carbajal Salcedo	Programa País (Unidades Territoriales - Apurímac)
José Antonio Vásquez Nolasco	Programa País (Unidades Territoriales - Apurímac)
Ross Mery Pumacayo Vera	Programa País (Unidades Territoriales - Apurímac)
Yulissa Díaz Alcarraz	Programa País (Unidades Territoriales - Apurímac)
Iván Arbieta Tomasto	Programa País (Unidades Territoriales - Apurímac)
Elder Roger Inca Vásquez	Programa País (Unidades Territoriales - Apurímac)

8. Grupo de trabajo temático de Modelamiento

Representante	Institución
José Alfredo Muñiz Miroquesada	Autoridad Administrativa del Agua
Carlos Contreras	Autoridad Administrativa del Agua
Carlos Moreano	Autoridad Administrativa del Agua
Edgar Primero Barriga	Autoridad Administrativa del Agua
Santos Mitma Huamaní	Autoridad Local del Agua
Alex Daniel Cárdenas Jurado	Gobierno Regional de Ayacucho
Vilma Vilcas Melchor	Gerente Regional de Huancavelica
Alejandro Contreras Jurado	Gerente Regional de Huancavelica
Timoteo Alarcón Espinoza	Colegio de Ingenieros - sede Ayacucho
Jesús Pozo Chávez	Proyecto GIRHCP en las provincias de Andahuaylas y Chincheros
Moisés Munive Olivera	Colegio de Ingenieros - sede Huancavelica
Ismael García Rivera	Mancomunidad Municipal del Valle Sondondo - MAMVAS
Orlando Fidel Sulca Castilla	Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga
Vladimir Lizana Rojas	CTC Pampas
Alex Agurto Piñarreta	CTC Pampas

1. ANTECEDENTES



La Ley de Recursos Hídricos 29338, aprobada el 31 de marzo de 2009, que tiene como finalidad articular el accionar del Estado con el sector privado y la infraestructura existente, cuenta con 11 principios, destacando que la gestión debe ser integrada, participativa y por cuenca. Al año siguiente, se reglamenta la ley aprobada mediante D.S. 001-2010-AG, entre sus disposiciones, en el subcapítulo IV del capítulo III de la Ley de Recursos Hídricos (LRH) y el capítulo IV del título II de su reglamento, se establece la naturaleza de los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca (CRHC) como órganos permanentes de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) que se crea a iniciativa de los Gobiernos Regionales (GORE) con el objeto de participar en la planificación, coordinación y concertación del aprovechamiento sostenible de los RH en sus respectivos ámbitos.



En este contexto, la ANA crea la Unidad Ejecutora del Programa de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca (PMGRHC) que en el período enero 2010 y diciembre 2015, ejecuta el proyecto Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos con el objetivo central de mejorar la gestión de estos recursos en las cuencas hidrográficas piloto de la vertiente pacífica (Tumbes, Chira-Piura, Tacna, Chancay-Huaral, Chancay-Lambayeque, Chili-Quilca). Se toma en cuenta, además, fortalecer las capacidades de las instituciones responsables de gerenciar las fuentes de agua a nivel nacional, regional y local para lograr una eficiente y eficaz gestión, que procure el aprovechamiento ambientalmente sostenible del recurso y una gestión integrada y multisectorialmente participativa.

Producto de la evaluación realizada a los planes de gestión en el año 2016, se obtuvieron los siguientes resultados:

- No se refleja la estructura presupuestal de los planes.
- El aspecto institucional debe abordarse como un eje transversal en toda la línea de acción de la intervención.
- No se explicita de manera suficiente qué segmentos de la sociedad serían los beneficiados.
- No se incluyen suficientes acciones para mejorar las condiciones ambientales en las partes altas de las cuencas por degradación de las mismas.
- Se otorga poco peso al tema del cambio climático.
- No se hace un análisis exhaustivo de los conflictos en cada cuenca y cómo evitar que se hagan más severos.

Todo ello, involucra la necesidad de una modificación del camino en la planificación, por lo que se incorpora el enfoque de seguridad hídrica (SH) en el nuevo Proyecto de Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Diez Cuencas, que se inicia en el 2018 y que centra su atención en cuatro cuencas piloto de la vertiente atlántica (Vilcanota-Urubamba, Pampas, Mayo y Mantaro). Las cuencas fueron seleccionadas en base a su importancia socioeconómica, número de conflictos instalados, grado de madurez hacia la gestión multisectorial y sus características, sus acciones están orientadas al fortalecimiento y a la formulación e implementación de los planes de gestión.

El Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca Interregional Pampas (CRHCI) fue creado mediante Decreto Supremo N° 008-2018-Minagri, de fecha 16 de junio de 2018, como órgano desconcentrado de naturaleza permanente de la Autoridad Nacional del Agua, con el objeto de participar en la planificación, coordinación y concertación del aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos y mediante R.J. N° 163-2019-ANA del 14 de agosto del mismo año se dispone el inicio de la etapa de funcionamiento del Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca Interregional Pampas.

La formulación de los planes de gestión con el enfoque de seguridad hídrica ha permitido orientar la planificación desde una perspectiva dinámica, involucrando los sectores relevantes en la gestión de los recursos hídricos. Este plan han sido formulado de manera participativa y cuenta con la viabilidad técnica de los profesionales de la cuenca a través de los grupos técnicos temáticos; con la licencia social a través del consenso de los grupos territoriales conformados por una o más unidades hidrográficas; así como la conformidad institucional por el Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca, conformados por representantes de entidades públicas, privadas y sociedad civil, quienes han asumido el compromiso de implementarlo.

2. FINALIDAD Y ALCANCES DEL PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS DE CUENCA



El título VII de la Ley de Recursos Hídricos (LRH) y de su reglamento hacen referencia a la planificación de la gestión del agua con el objetivo de promover el uso sostenible, equilibrar la oferta con la demanda del agua, la conservación y protección de la calidad de las fuentes naturales, en armonía con el desarrollo nacional, regional y local; así como la protección y el incremento de la cantidad de la disponibilidad de agua.

En el marco de esta ley, se establecen como instrumentos de planificación los siguientes:

1. La Política Nacional del Ambiente (PNA)
2. La Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (PENRH)
3. El Plan Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)
4. Los Planes de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca (PGRHC)



La relación y jerarquía de los instrumentos de políticas y de planificación, sectoriales, nacionales, regionales y locales, relacionados con la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Relación y jerarquía de los instrumentos de políticas y de planificación, nacionales, sectoriales, regionales y locales, relacionados con la Gestión Integrada de Recursos Hídricos



De acuerdo con el artículo 9° de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, el objetivo de la Política Nacional del Ambiente es mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo, y el desarrollo sostenible del país, mediante la prevención, protección y recuperación del ambiente y sus componentes, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, de una manera responsable y congruente con el respeto de los derechos fundamentales de la persona.

La Política Nacional del Ambiente es de cumplimiento obligatorio en los niveles del gobierno nacional, regional y local y de carácter orientador para el sector privado y la sociedad civil. Se estructura en base a cuatro lineamientos de política orientados a alcanzar el desarrollo sostenible del país: i) conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica; ii) gestión integral de la calidad ambiental; iii) gobernanza ambiental y iv) compromisos y oportunidades ambientales internacionales.

La Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (PENRH) es un instrumento público que establece directrices y orienta las acciones de entidades de los sectores público y privado para garantizar el suministro y el uso adecuado del agua en el país, en concordancia con la política nacional ambiental.

El PENRH fue aprobado mediante el Decreto Supremo N° 013-2015-Minagri y tiene como objetivo abordar los problemas de gestión del agua en el país, así como establecer los costos y fuentes de financiamiento. Está compuesto por 30 programas de medidas que se agrupan en 11 estrategias bajo cinco políticas principales que señalamos a continuación:

- Política de gestión de la cantidad del agua
- Política de gestión de la calidad del agua

- Política de gestión de la oportunidad del agua
- Política de gestión de la cultura del agua
- Política de adaptación al cambio climático y eventos extremos

El Plan Nacional de Recursos Hídricos se apoyará en la PENRH para la definición de los lineamientos de acción dirigidos a mejorar la oferta de agua en calidad, cantidad y oportunidad, a administrar o influir sobre las demandas y a mitigar los impactos extremos. Partirá de la premisa que el agua es un elemento vital para el desarrollo de la vida y vector principal para la implementación de políticas sectoriales.

Los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en las Cuencas (PGRHC) se constituyen como el instrumento principal de gestión para alcanzar el uso sostenible de los recursos hídricos, así como el incremento de las disponibilidades para satisfacer las demandas de agua en cantidad, calidad y oportunidad, en el corto, mediano y largo plazo, en armonía con el desarrollo nacional, regional y local, articulando la gestión con las políticas económicas, sociales y ambientales.

Los planes de gestión de los recursos hídricos en la cuenca son instrumentos públicos, vinculantes, de actualización periódica y revisión justificada. Por lo tanto, no generan derechos a favor de particulares o entidades públicas o privadas y su modificación, no puede afectar derechos previamente otorgados y no dan lugar a indemnización.

Con la implementación de los PGRHC se pretende: i) conservar agua mediante la asignación más eficiente del recurso, teniendo en cuenta la equidad social; ii) resolver conflictos entre usos y usuarios que compiten, incluyendo los usos ambientales; iii) tener en cuenta el valor social, económico y ambiental del agua en el proceso de desarrollo sostenible y iv) aumentar la participación de comunidades y sector privado en la adopción de decisiones y financiamiento.

Asimismo, los PGRHC se integran dentro de los Planes de Desarrollo Concertado como una componente específica que aborda la gestión del agua en la región, asegurando su alineación con los objetivos y prioridades generales de desarrollo de la región.

3.

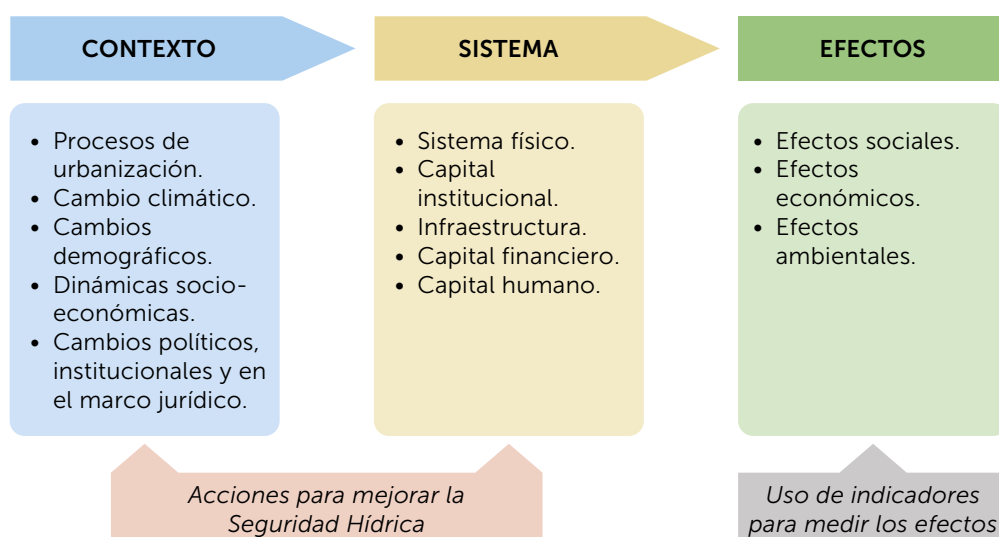
PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS DE CUENCA (PGRHC)



3.1 Concepto de seguridad hídrica en los Planes de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca

La seguridad hídrica es el resultado de la interacción entre el contexto externo (del sector hídrico al que se debe dar respuesta), la gestión y las características del sistema de recursos hídricos. Para determinar si se cumple con el objetivo de SH es necesario analizar lo siguiente:

Figura 2. Interacción Contexto-Sistema-Efectos en la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)



a. El contexto y las fuerzas externas

Las fuerzas externas que importa analizar corresponden a procesos que se dan en el mundo natural o a aquellos que se presentan en el sistema humano (política, economía y otros), que pueden estar presentes en la actualidad o esperarse su presencia en el futuro. Entre otras, es necesario considerar fuerzas tales como las siguientes:

1. La dinámica económica en general, y en especial la relativa al aprovechamiento de los recursos naturales. En este aspecto, se considera la dinámica asociada a la agricultura, la minería, la hidroelectricidad y procesos tales como la expansión de las explotaciones y el cambio tecnológico.
2. Las dinámicas demográficas, sociales y económicas (relativas a los ingresos personales) que inciden directamente en las demandas de la población al sistema de recursos hídricos.

3. Los procesos de urbanización y de cambio de uso del suelo.
4. Los impactos del cambio y variabilidad climáticos.
5. Los cambios políticos, institucionales y en el marco jurídico y económico.

El comportamiento de estas fuerzas, en algunos casos, es posible predecirlo con cierto nivel de aproximación, pero en otros puede dar origen a distintas incertidumbres. La toma de decisiones en dicho contexto es una característica propia del uso del concepto de SH en la gestión de los recursos hídricos.

b. El sistema de recursos hídricos

El sistema de recursos hídricos comprende los subsistemas que se detallan a continuación:

1. El subsistema que da cuenta de las relaciones físicas, químicas y biológicas que se producen entre las variables meteorológicas de entrada al ciclo hidrológico y las variables hidrológicas tales como caudales, niveles freáticos y transporte de sedimentos, entre otras.
2. El subsistema institucional, jurídico, económico y social (considerando prácticas, usos y la cultura del agua) que ordena en la sociedad la toma de decisiones sobre el recurso hídrico y su aprovechamiento, incluyendo aquellas que inciden directa o indirectamente en su gestión y comportamiento.
3. El subsistema conformado por la infraestructura y obras desarrolladas por la acción del hombre para gestionar los temas relacionados con el agua.

c. Problemática y efectos en relación con la seguridad hídrica

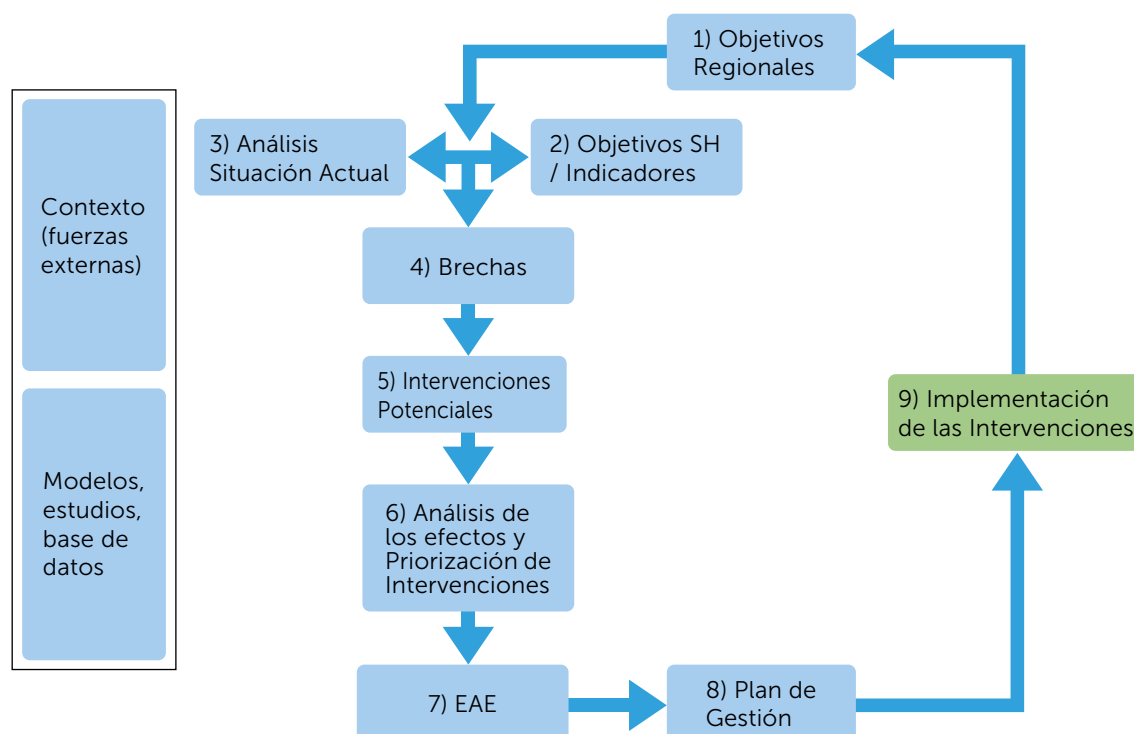
Es importante conocer los problemas existentes en cada una de las líneas de acción de la seguridad hídrica: Agua Potable y Saneamiento, Uso Productivo, Conservación Ambiental, Protección contra Eventos Extremos y Gobernanza. Una vez conocidos los problemas es necesario determinar cuáles son los efectos en el sistema de recursos hídricos y luego compararlos con los objetivos que se desean alcanzar, traducidos en indicadores. De este modo, se ha logrado establecer métodos objetivos para identificar la magnitud de las brechas, evaluarlas y caracterizarlas, y con esta base, permitir el seguimiento y estimación de las posibles mejoras, así como facilitar los procesos de priorización de las intervenciones que se propongan.

Es importante destacar que tanto el contexto (por ejemplo, el cambio climático o la dinámica económica) como el comportamiento del sistema presentan, en general, incertidumbres, de modo que los efectos resultantes frecuentemente corresponden a riesgos más que a resultados determinísticos. Así, en esos casos, para representar adecuadamente los efectos se deberán utilizar indicadores que den cuenta de la condición de incertidumbre de los resultados.

3.2 Procesos de elaboración de los Planes de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca con el enfoque de seguridad hídrica

De manera general, para incorporar el concepto de SH en los PGRHC se deben seguir los siguientes pasos explicados en el flujograma a continuación:

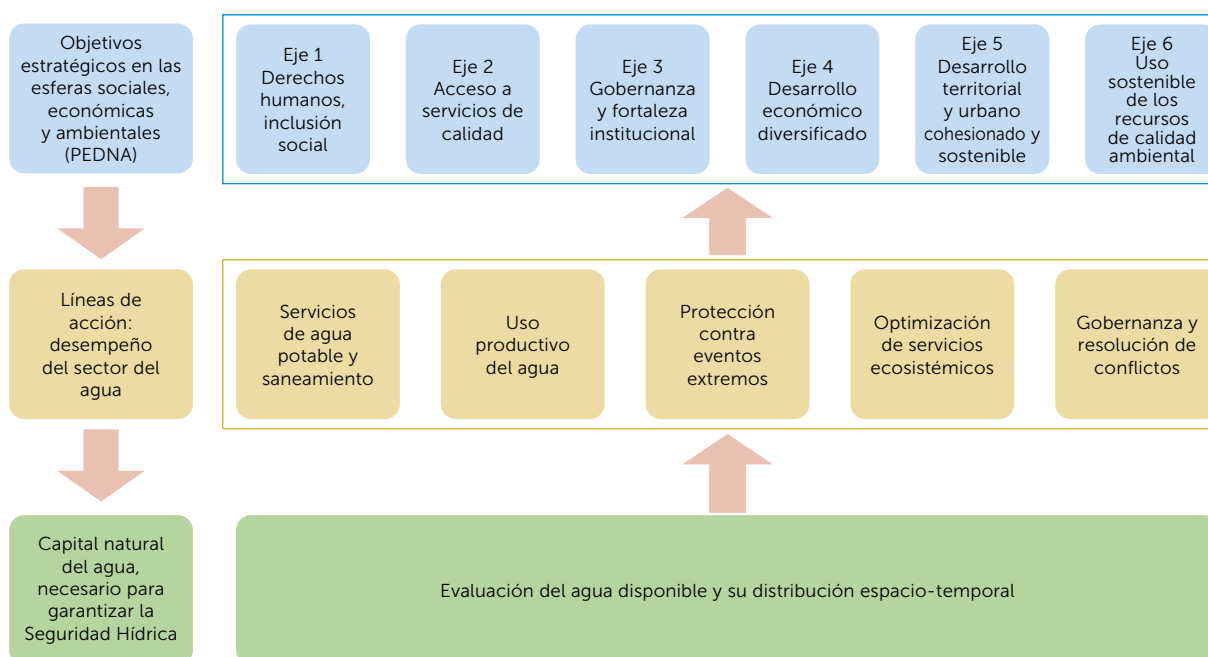
Figura 3. Flujoograma para incorporar el concepto de Seguridad Hídrica en los Planes de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca



Paso 1	Identificación de los objetivos regionales que resultan pertinentes para la gestión de los recursos hídricos.
Paso 2	Definición de los objetivos específicos que conforman la seguridad hídrica que resulta adecuada para el desarrollo de la cuenca y de los indicadores que permiten medirlos.
Paso 3	Análisis de la situación actual existente a nivel de la cuenca en relación con a la seguridad hídrica. Ello supone la realización de un diagnóstico de la situación existente en relación con cada uno de los elementos considerados en la definición de la SH, en cada una de las líneas de acción relevantes para la SH en Perú.
Paso 4	Determinación de las brechas que pudieran existir en la situación actual para alcanzar una seguridad hídrica acorde con los objetivos planteados. Para establecer la existencia y, eventualmente, las características de dichas brechas, corresponderá comparar los resultados del sistema de recursos hídricos existente, considerando el contexto externo, con los estándares de servicio y de riesgo definidos como aceptables. Para esos propósitos se deberá hacer uso de indicadores que representen adecuadamente los objetivos de SH buscados.
Paso 5	Identificación y caracterización de las intervenciones potenciales. Para eliminar o reducir las brechas de SH que se detecten en las distintas líneas de acción, será necesario proponer la realización intervenciones ya sea de carácter estructural o no estructural.
Paso 6	Análisis de los efectos y priorización de las intervenciones propuestas para reducir las eventuales brechas. En esta etapa corresponde evaluar el impacto de las posibles intervenciones considerando las incertidumbres que incorpora la dinámica del contexto externo, haciendo uso de las herramientas predictivas generadas en el estudio del sistema de recursos hídricos. Evaluados los efectos de las intervenciones, corresponde desarrollar el proceso de selección de las intervenciones que conformarán el PGRHC formulado.
Paso 7	Evaluación Ambiental Estratégica – EAE con el objeto de definir los escenarios de gestión (opciones estratégicas) que se deberán seguir para alcanzar la visión compartida de la cuenca al 2050, garantizando la seguridad hídrica para el desarrollo de la población y actividades económicas en el ámbito territorial de la cuenca, conservando los ecosistemas vinculados y reduciendo las vulnerabilidades frente a eventos extremos por el cambio climático.
Paso 8	Plan de Gestión que comprende un resumen del proceso desarrollado, incluyendo las condiciones para la implementación del plan, mecanismos de financiamiento, monitoreo y seguimiento.

Es importante mencionar que los PGRHC han considerado básicamente los Ejes Temáticos establecidos en la PENRH y las Líneas de Acción de SH establecidas para el Perú. Esta combinación de Ejes Temáticos con Líneas de Acción, se enlazan con los objetivos específicos que interesan a la sociedad en su relación con el agua y los productos finales que se esperan. Así, objetivos generales de desarrollo tales como bienestar, crecimiento económico, sostenibilidad ambiental, resiliencia al cambio climático y paz social, se traducen en forma concreta en acciones en el ámbito de la gestión del agua. Asimismo, de manera general, estas Líneas de Acción de SH definidas para el Perú concuerdan con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por la ONU, cuyo fin supremo es buscar el desarrollo de las poblaciones más vulnerables.

Figura 4. Relación de ejes estratégicos del Plan Estratégico de Desarrollo Nacional actualizado (PEDNA), Líneas de Acción de la SH y la Gestión de Recursos Hídricos (GRH)



En consecuencia, los programas y proyectos de inversión, estructurales y no estructurales, deberán ser organizados en una matriz que se muestra a continuación:

Figura 5. Matriz de intervenciones (programas y proyectos) de inversión según ejes temáticos de la PENRH y las Líneas de Acción de Seguridad Hídrica

DESCRIPCIÓN DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN Y EJES ESTRATÉGICOS		LÍNEAS DE ACCIÓN DE SEGURIDAD HÍDRICA				
		SERVICIOS AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO	USO PRODUCTIVO	PROTECCIÓN EVENTOS EXTREMOS	PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN MEDIO AMBIENTAL	GOBERNANZA PARA PREVENCIÓN DE CONFLICTOS HÍDRICOS
EJES ESTRATÉGICOS	GESTIÓN DE LA CANTIDAD					
	GESTIÓN DE LA CALIDAD					
	GESTIÓN DE LA OPORTUNIDAD					
	GESTIÓN DE LA CULTURA DEL AGUA					
	ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y EVENTOS EXTREMOS					

Programas y proyectos de inversión

3.3 Planificación con visión compartida (PVC)

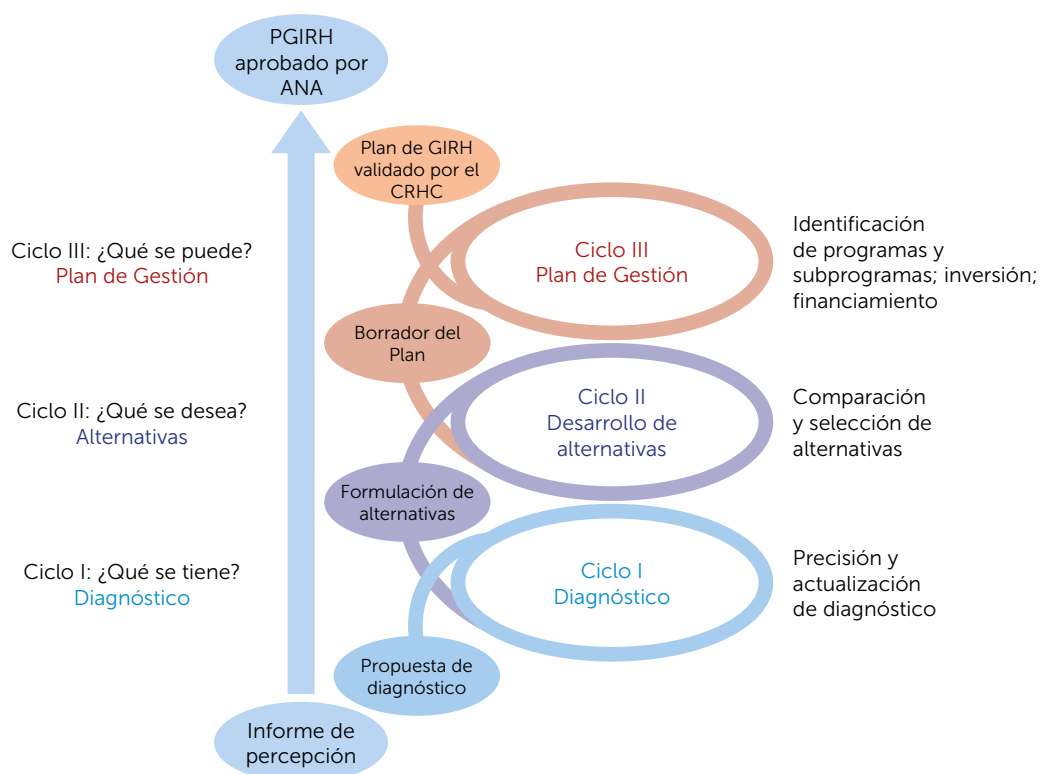
Son tres los pilares que soportan la PVC: i) la planificación iterativa de los recursos hídricos; ii) la participación estructurada de los actores que intervienen en la gestión y iii) el modelo colaborativo que facilita el entendimiento con el apoyo de un modelo de computadora.

3.3.1 La planificación iterativa en la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)

El proceso de planificación iterativo en espiral se basa en las "Directrices para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos a nivel de cuenca"¹ presentadas en el año 2009 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco); en los manuales de "Lineamientos GIRH a nivel de cuenca hidrográfica"² publicados por Unesco, se presentan casos de estudio a nivel mundial, resaltando las claves del éxito para cada componente del proceso. En el caso del desarrollo del presente plan, se ha adoptado el proceso de planificación de los Términos de Referencia (TDR) contractuales y los componentes de la iteración de tres ciclos son los siguientes:

- Primero: Precisar y actualizar el diagnóstico, que viene a ser el conocimiento de "La cuenca que se tiene";
- Segundo: Analizar información y conceptualizarla en modelos;
- Tercero: Formular y comparar alternativas, que viene a ser "La cuenca que se desea al 2050";
- Cuarto: Formular el PGIRH, que viene a ser "La cuenca que se puede al 2030".

Figura 6. Proceso iterativo de elaboración del PGRHC



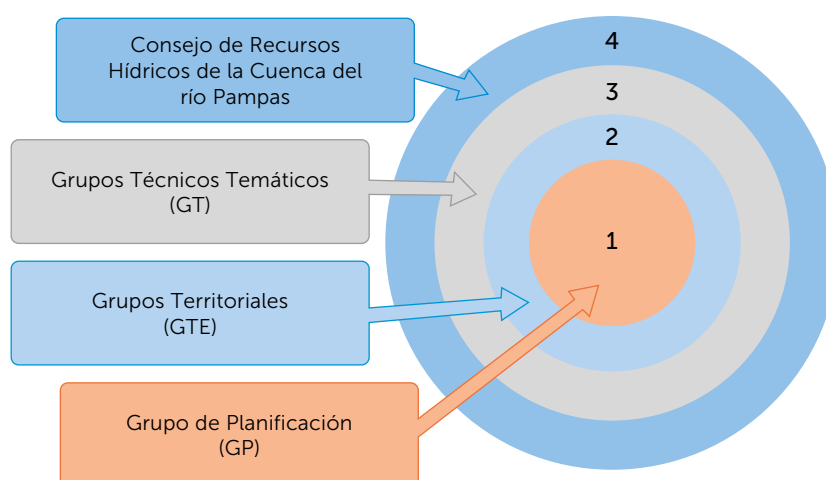
1 UNESCO, 2009. IWRM Guidelines at River Basin Level/ - Parte 1, Parte 2-1, Parte 2-2, y Parte 2-3. <https://unesdoc.unesco.org/>
 2 UNESCO, 2009. IWRM Guidelines at River Basin Level/ - Parte 1, Parte 2-1, Parte 2-2, Parte 2-3. <https://unesdoc.unesco.org/>

3.3.2 Participación estructurada de los actores

La planificación con visión compartida implicó generar un ambiente propicio entre los diferentes grupos que gestionan, usan o son afectados por los recursos hídricos. Esta participación fue estructurada de acuerdo con los roles competenciales de cada actor que aseguró un ambiente facilitador hacia el consenso y apropiación del PGRH, con funciones de participación de cada grupo bien establecida y conocida por todos.

La planificación con visión compartida y modelado colaborativo se desarrolló conformando equipos de trabajo con diferentes responsabilidades e intensidad de acción que interactúan en un proceso estructurado (Figura 7). El marco de la Planificación con Visión Compartida ha generado el fortalecimiento de la confianza y entendimiento entre los diferentes grupos involucrados en el desarrollo del Plan de Gestión de Recursos Hídricos.

Figura 7. Niveles de influencia para una participación estructurada



3.3.3 Modelo colaborativo

El proceso de modelado colaborativo forma parte de las actividades de facilitación del entendimiento en el desarrollo del plan de gestión. En la planificación de visión compartida, el modelo es inseparable del proceso de planeamiento. Los modelos de simulación de la situación hídrica y de la evaluación de medidas facilitan el acceso de las partes interesadas; por tanto, genera un proceso transparente, donde los grupos de interés y los expertos trabajan juntos y en el cual, el proceso y el modelo contribuyen a encontrar soluciones mutuamente exitosas.

El modelo colaborativo toma en cuenta el tipo/calidad de los datos disponibles, datos alternos a considerar (por ejemplo, escenarios alternos de clima, simulaciones o estudios alternos de un grupo participante del proceso de planificación); promueve el aprendizaje y el descubrimiento mutuo sobre las fuentes de conflicto; construye confianza entre las partes y los analistas. El modelo colaborativo ayuda incorporando supuestos, fuentes de información, fuentes alternas, relaciones hechas e incertidumbres asociadas con los datos.

3.4 Validación de los Planes de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca

La validación técnica de las etapas de formulación de los PGRHC y de sus productos, parte de poner a consideración de los Grupos Técnicos de Trabajo y/o de los Grupos Territoriales, los documentos y productos correspondientes que fueran elaborados por la empresa consultora, presentándolos de manera general a todos sus integrantes, en amplios talleres de trabajo.

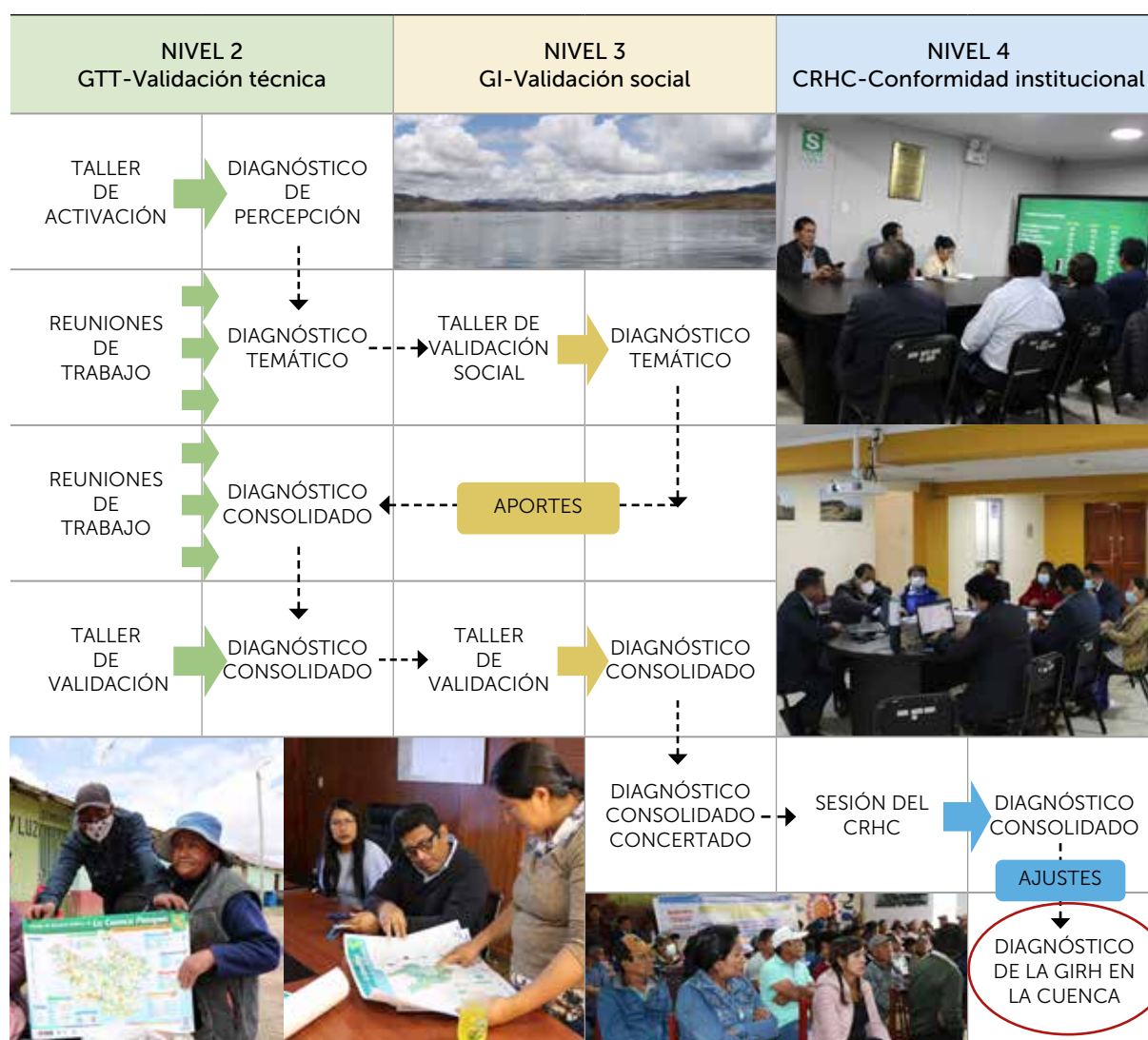
Para este fin, se deben tener documentos de trabajo de las diferentes etapas y productos correspondientes, según la matriz de Ejes Temáticos de la PENRH y Líneas de Acción de la SH, y presentaciones explícitas que muestren de manera clara las etapas y sus productos.

El objetivo de los talleres es que los técnicos especializados de las instituciones, sean informados sobre los alcances de las diferentes etapas, donde se dan respuesta a sus inquietudes y se amplía la información, que es entregada para su revisión, aportes, comentarios y sugerencias. Luego de los análisis correspondientes, se contará con los documentos de percepción (D1) respectivos.

Estos documentos de percepción (que incluyen los aportes de los Grupos Técnicos de Trabajo) son sometidos para análisis y opinión de los Grupos de Interés Territoriales a través de talleres, con el propósito de conseguir aportes adicionales en su concepción, tomando en cuenta el amplio conocimiento que estos tienen de sus respectivos ámbitos, obteniendo una versión que se denominará documentos de opinión (D2).

Los documentos de opinión (que han sido validados técnica y socialmente) son posteriormente elevados al Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca (CRHC) para su conformidad institucional y sirven como elementos fundamentales en la fase siguiente del proceso de formulación del PGRHC. Se tienen con ello los documentos definitivos correspondientes a cada etapa del proceso (D3).

Figura 8. Flujo de validación de productos en el proceso de formulación del Plan de Gestión



4.

IDENTIFICACIÓN DE OBJETIVOS GENERALES Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS



El 25 de septiembre de 2015, los 193 estados miembros de las Naciones Unidas adoptaron los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, que según lo previsto deberían guiar las acciones de la comunidad internacional por los próximos 15 años (2016-2030).

Los ODS son la principal referencia para las políticas y programas de desarrollo a nivel nacional.

Figura 9. Objetivos del Milenio (Objetivos de Desarrollo Sostenible)



A nivel nacional, se elaboró el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional del Perú (PEDN), cuyo objetivo es definir de manera concertada una visión de futuro compartida, así como los objetivos y planes estratégicos para el desarrollo nacional armónico, sustentable, sostenido y descentralizado del país.

Este plan se basa en 6 ejes principales que constituyen los pilares de cualquier proceso de planeamiento estratégico y que se describen brevemente a continuación:

› **Eje 1. Población y derechos humanos**

Se analiza la dinámica de crecimiento de la población, el proceso de ocupación urbano-rural, la estructura de edad, el nivel de desarrollo humano, la incidencia de la pobreza y la seguridad alimentaria como un derecho humano fundamental. Los procesos más relevantes en este tema son los de urbanización, la migración del campo a la ciudad, la transición demográfica, el bono demográfico, el bajo desarrollo humano, la alta incidencia de la pobreza y el deterioro de la seguridad alimentaria como resultado del proceso migratorio.

› **Eje 2. Acceso a los servicios**

Referido a la inclusión social y acceso a servicios, analiza principalmente la cobertura de los servicios públicos y privados de educación, salud, vivienda, agua potable, saneamiento, energía eléctrica, así como las brechas de género y la diversidad cultural existente.

› **Eje 3. Gobernanza y gobernabilidad**

Objetivo centrado en la situación de la gestión pública regional y local, la participación y vigilancia ciudadana, nivel de transparencia en la gestión pública, la seguridad ciudadana y los conflictos sociales. En esta parte destaca la importancia del gobierno regional y los gobiernos locales como los actores fundamentales de desarrollo.

› **Eje 4. Economía diversificada y desarrollo sostenible**

Este eje incluye los temas económicos, como la estructura productiva, los corredores económicos, el desarrollo empresarial, la ciencia, tecnología y la competitividad regional. Incluye el nivel de desarrollo productivo y competitividad alcanzado, destacando el paulatino deterioro de la actividad agraria y el ascenso de la actividad minera.

› **Eje 5. Desarrollo territorial**

Aborda los temas de sistemas urbanos, el contexto macro regional y el nivel de conectividad urbano-rural, a través de las carreteras y las telecomunicaciones. Se basa en la identificación del nivel de articulación e integración existente en el territorio, así como el nivel de desarrollo urbano y los sistemas de centros poblados.

› **Eje 6. Calidad ambiental, conservación, sostenibilidad y gestión de riesgo de desastres**

Objetivo de gran amplitud que aglutina los temas ambientales, la biodiversidad, la disponibilidad de los recursos naturales y la gestión del riesgo de desastres, como temas básicos de la sostenibilidad del desarrollo.

Estos ejes principales serán tomados como referencia para la formulación de los objetivos regionales.

4.1 Identificación de los objetivos generales/regionales

El Plan de Desarrollo Concertado es el documento elaborado por los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales para sus respectivos ámbitos territoriales. Este documento presenta la estrategia de desarrollo concertada del territorio para el logro de los objetivos establecidos en el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional actualizado.

La primera acción fue conocer la correspondencia entre los objetivos nacionales del Pedna, con los objetivos mundiales (ODS) y con los objetivos definidos en los planes de desarrollo de las tres regiones que forman parte del ámbito del Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca Pampas (Huancavelica, Apurímac y Ayacucho), lo cual se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla 1. Correspondencia entre los objetivos del Plan Estratégico de Desarrollo Nacional al 2050 (Pedna), los objetivos de desarrollo regional y los objetivos mundiales ODS

Objetivos de desarrollo sostenible (ODS)	Objetivos estratégicos nacionales del PEDNA	Objetivos estratégicos del Plan de Desarrollo Concertado Regional Huancavelica	Objetivos estratégicos del Plan de Desarrollo Concertado Regional Ayacucho	Objetivos Estratégicos del Plan de Desarrollo Concertado Regional Apurímac
1. Erradicar la pobreza en todas sus formas en todo lugar. 2. Erradicar el hambre, lograr la seguridad alimentaria y una mayor nutrición, y promover la agricultura sostenible. 5. Lograr Igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y niñas.	OE1. Ejercicio efectivo de los derechos humanos y dignidad de las personas, con inclusión social de la población más pobre y vulnerable.	1. Reducir la pobreza para mejorar las condiciones de vida de la población afectada en la región. 2. Reducir la pobreza extrema para mejorar las condiciones de vida de la población afectada en la región.	3. Garantizar las condiciones que aseguren la igualdad de género.	i) Reducir las brechas de desigualdad en la población, garantizando el derecho a la ciudadanía y erradicando toda forma discriminatoria.
3. Asegurar vidas saludables y promover el bienestar de todos y todas las edades. 4. Asegurar educación de calidad, inclusiva y equitativa, y promover oportunidades de aprendizaje para todas las personas a lo largo de sus vidas. 6. Asegurar la disponibilidad y la gestión disponible del agua y la sanidad para todos. 7. Asegurar el acceso a energía costeable, segura, sostenible y moderna para todos.	OE2. Garantizar el acceso a los servicios de calidad que permiten el desarrollo pleno de las capacidades y derechos de la población, en condiciones equitativas y sostenibles.	5. Disminuir la desnutrición crónica infantil en niños y niñas menores de 5 años. 6. Reducir la anemia en niños y niñas de 6 a menos de 36 meses. 7. Mejorar y ampliar la cobertura del servicio de agua instalado en las viviendas. 8. Mejorar y ampliar la cobertura del servicio de desagüe instalado en las viviendas. 11. Mejorar la gestión de tratamiento de aguas residuales.	2. Mejorar las condiciones de salud de toda la población en la región. 1. Garantizar una educación inclusiva de calidad en todas las modalidades y niveles.	ii) Mejorar las condiciones de salud en la población con énfasis en el desarrollo infantil temprano. iii) Garantizar una educación de calidad con énfasis en el desarrollo infantil temprano. iv) Incrementar el acceso a vivienda y al servicio continuo de agua y saneamiento de calidad.
16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, proveer acceso a la justicia para todos y construir instituciones efectivas, rendidoras de cuentas e inclusivas en todos los niveles. 17. Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la alianza global para el desarrollo sostenible.	OE3. Desarrollar y consolidar una gobernabilidad democrática y una fuerte institucionalidad pública.	16. Mejorar la calidad de la gestión pública regional.		viii) Modernizar la institucionalidad de las entidades públicas.





Objetivos de desarrollo sostenible (ODS)	Objetivos estratégicos nacionales del PEDNA	Objetivos estratégicos del Plan de Desarrollo Concertado Regional Huancavelica	Objetivos estratégicos del Plan de Desarrollo Concertado Regional Ayacucho	Objetivos Estratégicos del Plan de Desarrollo Concertado Regional Apurímac
8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible y empleo pleno productivo y trabajo digno para todos. 12. Asegurar patrones sostenibles de consumo y producción.	OE4: Desarrollar una economía diversificada y sofisticada con crecimiento sostenible, en una estructura descentralizada, generadora de empleo digno.	13. Diversificar e incrementar la productividad y mejorar la competitividad regional.	4. Incrementar la competitividad de las principales cadenas productivas de la región.	v) Incrementar los niveles de producción y productividad de las unidades económicas. vii) Incrementar el empleo de calidad.
9. Construir una Infraestructura resistente, promover la industrialización inclusiva y sostenible y la innovación. 10. Reducir la desigualdad al interior de y entre los países. 11. Hacer ciudades y asentamientos humanos inclusivos, seguros, resistentes y sostenibles.	OE5: Territorio cohesionado y organizado en ciudades sostenibles con provisión asegurada de infraestructura de calidad.	14. Incrementar la conectividad virtual en el departamento. 15. Lograr un territorio articulado vialmente al mercado regional y nacional.	5. Mejorar la calidad de la infraestructura de transporte terrestre y de las comunicaciones.	vi) Mejorar los niveles de competitividad.
13. Actuar urgentemente para combatir el cambio climático y sus impactos. 14. Conservar y usar sosteniblemente los océanos, mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible. 15. Proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los ecosistemas, combatir la desertificación y detener y revertir la degradación de las tierras y la pérdida de biodiversidad.	OE6: Aprovechamiento eficiente, responsable y sostenible de la diversidad biológica, asegurando una calidad ambiental adecuada para la vida saludable de las personas y el desarrollo sostenible del país.	9. Mejorar la gestión sostenible del recurso hídrico. 10. Mejorar la gestión de disposición final de residuos sólidos. 12. Reducir los pasivos ambientales mineros.	6. Garantizar la calidad ambiental para una sociedad sostenible.	ix) Mejorar la calidad ambiental. x) Disminuir la vulnerabilidad de la población ante fenómenos naturales y antrópicos.

Una vez analizados los objetivos definidos en los diferentes planes de desarrollo, se ha procedido a identificar los que serán objetivos generales del plan. Estos deben definirse por cada uno de los ejes ya establecidos, deben centrarse en los recursos hídricos y deben aglutinar la filosofía de los objetivos de los diferentes planes analizados.

Una vez identificados los objetivos (que han sido socializados en talleres de trabajo), se procedió a identificar aquellos indicadores de impacto que nos permiten medir los efectos de las acciones que responden al objetivo, a la vez el seguimiento de estos y cuantificar de manera sencilla su avance y consecución.

De esta manera, se han desarrollado los siguientes objetivos y los indicadores correspondientes.

Tabla 2. Objetivos generales del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca Pampas

Objetivos estratégicos nacionales del PEDNA	Objetivo del plan	Indicadores
OE1: Ejercicio efectivo de los derechos humanos y dignidad de las personas, con inclusión social de la población más pobre y vulnerable.	› Generar oportunidades para incluir a la población vulnerable en la toma de decisiones y mayor involucramiento de los representantes de entidades en la gestión de los recursos hídricos.	› Cobertura de agua potable. Número de grupos territoriales operativos.
OE2: Garantizar el acceso a los servicios de calidad que permiten el desarrollo pleno de las capacidades y derechos de la población, en condiciones equitativas y sostenibles.	› Ampliar y mejorar el acceso a los servicios de agua potable de calidad y asegurar su sostenibilidad.	› Mortalidad por enfermedad relacionadas con el agua. Número de atenciones de enfermedades relacionadas con el agua.
OE3: Desarrollar y consolidar una gobernabilidad democrática y una fuerte institucionalidad pública.	› Mejorar la articulación entre el estado, la sociedad civil y la comunidad para una gestión eficaz de los recursos hídricos, lo que implica la modernización de las entidades involucradas.	› Porcentaje de compromisos ejecutados. Grado de satisfacción de la población sobre la calidad del servicio.
OE4: Desarrollar una economía diversificada y sofisticada con crecimiento sostenible, en una estructura descentralizada, generadora de empleo digno.	› Gestionar de manera eficiente el recurso hídrico que permita que las actividades productivas se inserten en la economía regional y nacional de manera competitiva.	› Incremento del PBI de los sectores productivos ubicados en la cuenca relacionados con el agua.
OE5: Territorio cohesionado y organizado en ciudades sostenibles con provisión asegurada de infraestructura de calidad.	› Desarrollar el afianzamiento hídrico de la cuenca que permita una mejor integración de los sistemas productivos, desarrollo de la competitividad y la productividad.	› Reducción de pérdidas económicas en las actividades productivas por presencia de stress hídrico.
OE6: Aprovechamiento eficiente, responsable y sostenible de la diversidad biológica, asegurando una calidad ambiental adecuada para la vida saludable de las personas y el desarrollo sostenible del país.	› Mejorar la calidad de los recursos hídricos. Promover la conservación y aprovechamiento sostenible de las áreas generadoras de agua. Disminuir la vulnerabilidad en la cuenca ante la presencia del cambio climático. Reducir la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante la presencia de fenómenos naturales extremos.	› Porcentaje de cumplimiento de ECA. Porcentaje de áreas generadoras de agua conservadas. Pérdidas económicas por efecto de cambio climático. Reducción de pérdidas humanas por desastres.

4.2 Identificación de los objetivos específicos

El presente Plan de Gestión de los Recursos Hídricos se basa en el nuevo concepto de seguridad hídrica y, por ende, en sus 5 líneas de acción. Por ello, resulta necesario definir una serie de objetivos específicos y sus correspondientes indicadores de impacto y desempeño que permitan evaluar su alcance desde la perspectiva de la seguridad hídrica.

Se denomina objetivos específicos a aquellos que se asimilan a las 5 líneas o bloques de acción de la seguridad hídrica.

› **Línea de acción 1. Servicios de Agua Potable y Saneamiento con un nivel aceptable**

Esta línea de acción está directamente relacionada con la calidad de vida de la población, y con el acceso a los servicios básicos relacionados con el agua: disponibilidad de agua potable y redes de saneamiento. Se consideran toda tipología de servicios, tanto los urbanos como los rurales.

› **Línea de acción 2. Uso Productivo: Agricultura/Industria/Minería/Energía**

Esta línea de acción se refiere a cualquier uso productivo que genere un beneficio para la cuenca. Los indicadores asociados se basan en cuantificar la seguridad hídrica para cada uno de los sectores productivos de la cuenca con relación al recurso hídrico.

› **Línea de acción 3. Conservación y Preservación de los Recursos Hídricos y el Medioambiente**

Considera 2 grandes pilares: por una parte, la contaminación del recurso hídrico y los efectos que esta contaminación tiene sobre la población. Por otra parte, considera la conservación de los ecosistemas como base de una gestión integral y sostenible de la cuenca.

› **Línea de acción 4. Protección contra Eventos Extremos**

Los efectos del cambio climático prevén un recrudecimiento de los eventos extremos como son las inundaciones, huaycos y sequías. El concepto de seguridad hídrica incluye los conceptos, riesgos y resiliencia por los cuales las poblaciones deben adaptarse y protegerse de sus efectos.

› **Línea de acción 5. Gobernanza, Prevención y Solución de Conflictos**

Línea de acción que refleja la gobernanza y el nivel de conflictividad social y potenciales conflictos en relación con el recurso hídrico.

En las siguientes tablas, se detallan los objetivos específicos definidos junto con los indicadores de impacto y desempeño correspondientes.

**Tabla 3. Objetivos específicos e indicadores para la línea de acción:
Agua Potable y Saneamiento**

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Indicador de desempeño
Línea de acción 1: Servicios de agua potable y saneamiento con un nivel aceptable			
Agua y Saneamiento	› Ampliar y mejorar los servicios de agua potable en cantidad y calidad › Ampliar y mejorar los servicios de saneamiento.	› Porcentaje de la población con acceso a agua potable en localidades urbanas y rurales. › Porcentaje de cobertura con estándares de calidad de agua. › Porcentaje de personas que cuentan con acceso al servicio de saneamiento.	› Eficiencia de la recaudación. › Continuidad del servicio de abastecimiento. › Porcentaje de sistemas de agua tratada que cumple con los límites permisibles de cloro. › Porcentaje de aguas residuales colectadas en los sistemas de alcantarillado que pasan por una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

**Tabla 4. Objetivos específicos e indicadores para la línea de acción:
Uso Productivo del Agua**

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Indicador de desempeño
Línea de acción 2: Uso productivo del recurso hídrico			
Agropecuario	Brindar seguridad hídrica a las áreas de riego y mejorar las condiciones de calidad de agua para uso pecuario.	› Porcentaje de superficie agrícola y pecuaria con riego. › Porcentaje de disminución de mortalidad del ganado.	› Porcentaje de superficie agrícola bajo riego. › Porcentaje de mejoramiento de la eficiencia de riego en las áreas irrigadas. › Porcentaje de áreas de pastos naturales y cultivados con riego. › Número de mecanismos instalados para mayor producción de agua.

**Tabla 5. Objetivos específicos e indicadores para la línea de acción:
Conservación y Preservación de los Recursos Hídricos y el Medio Ambiente**

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Indicador de desempeño
Línea de acción 3: Conservación y preservación de los recursos hídricos y medioambiente			
Contaminación	Generar mejores condiciones en los ecosistemas para propiciar la calidad del recurso hídrico.	› Porcentaje de superficies de cuerpos de agua que cumplen el ECA. › Morbilidad en niños menores de 5 años con enfermedades diarreicas agudas (EDA).	› Número de unidades hidrográficas menores donde se evalúa la calidad de recursos hídricos. › Número de unidades fiscalizables priorizadas que cumplen con los compromisos ambientales.
Medio Ambiente	Impulsar la conservación, recuperación y uso sostenible de los recursos hídricos.	› Porcentaje con superficies de humedales y áreas acuáticas protegidas.	› Porcentaje o tasa de tramos regulados con caudal ambiental definido y controlado.

**Tabla 6. Objetivos específicos e indicadores para la línea de acción:
Protección contra eventos extremos**

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Indicador de desempeño
Línea de acción 4: Protección contra eventos extremos			
Inundaciones y sequías	Reducir la vulnerabilidad de la población ante evento extremos.	› Zonas pobladas con alta probabilidad de inundación y sequía. › Porcentaje de daños ocasionados con relación al PBI nacional.	› Porcentaje de la población que vive en zonas vulnerables que se encuentran expuestas a fenómenos naturales extremos, que requiere ser reubicada.

Tabla 7. Objetivos específicos e indicadores para la línea de acción:
Gobernanza, prevención y solución de conflictos:

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Indicador de desempeño
Línea de acción 5: Gobernanza, prevención y solución de conflictos			
Prevención y solución de conflictos	Propiciar un ambiente de diálogo y concertación en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.	› Porcentaje de conflictos gestionados. › Reducción de conflictos potenciales	› Consejo de recursos hídricos de cuenca operando con eficiencia, eficacia y participación de los actores. › Actores capacitados en GIRH. › Porcentaje de centros educativos que han incorporado cursos de GIRH en sus programas curriculares.

Los objetivos y sus respectivos indicadores nos servirán de referencia para el análisis de la situación actual.

5.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA CUENCA PAMPAS



5.1 Caracterización de la cuenca

La cuenca del río Pampas (unidad hidrográfica 4998) tiene una extensión de 23 236 km²; se ubica en la región andina del país, en la vertiente del océano Atlántico, y está ubicada entre las latitudes 12°48' y 14°44' y las longitudes 73°04' y 75°13' oeste.

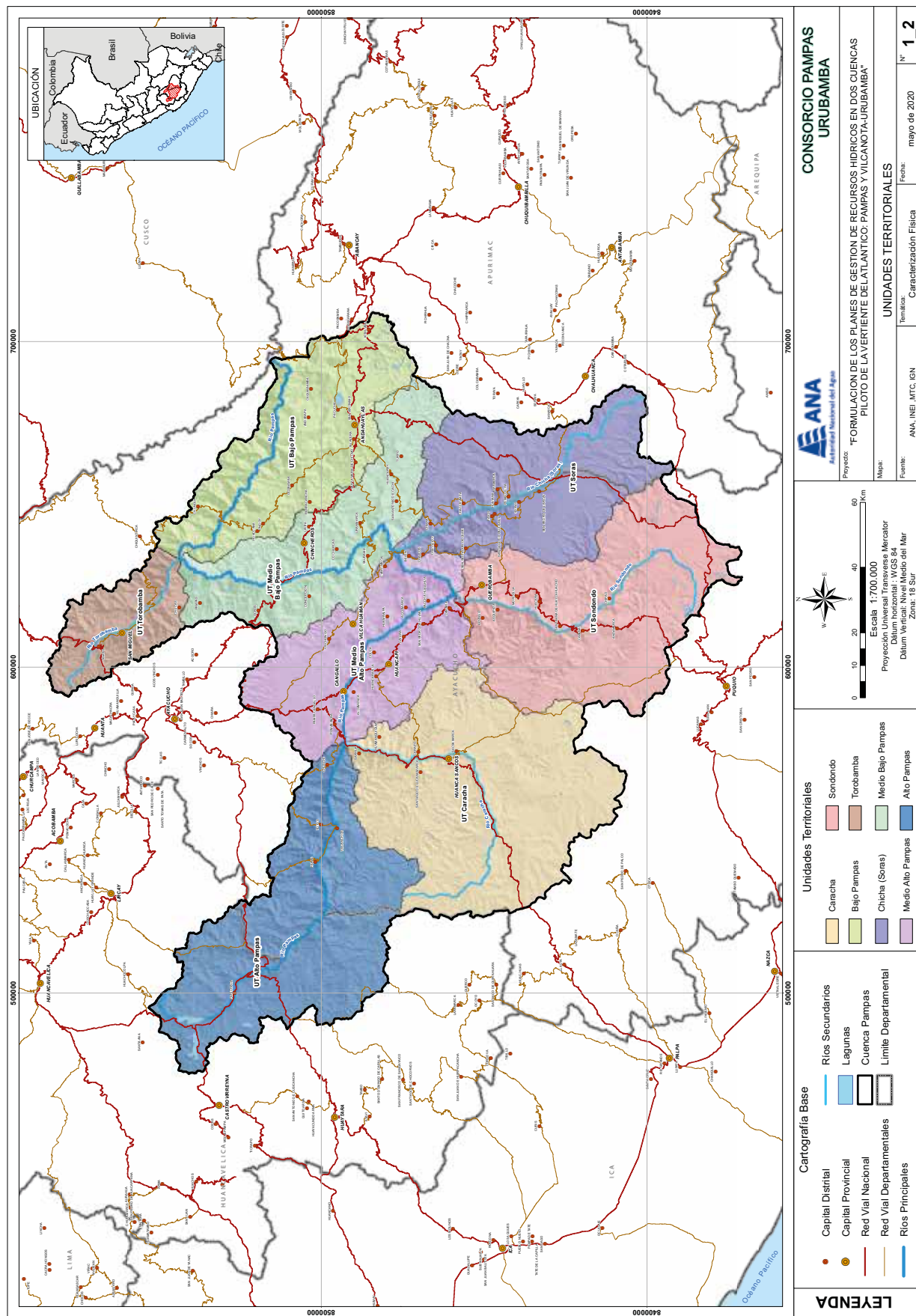
Hidrográficamente, la cuenca del río Pampas limita al norte con las cuencas Mantaro e intercuenca Bajo Apurímac, al sur con las cuencas Yauca, Ocoña e intercuenca Alto Apurímac, al oeste con las cuencas Acarí, Pisco, Grande e Ica.

Políticamente, comprende parte de los territorios correspondientes a los departamentos de Ayacucho, Huancavelica y Apurímac. En el departamento de Ayacucho se localizan las provincias de Cangallo, Huamanga, Huancasancos, Huanta, La Mar, Lucanas, Parinacochas, Sucre, Víctor Fajardo y Vilcas Huamán. En el departamento de Huancavelica se encuentran las provincias de Castrovirreyna y Huaytará. En el departamento de Apurímac se ubican las provincias de Chincheros, Andahuaylas y Aymaraes.

La totalidad del ámbito de la cuenca Pampas pertenece a la jurisdicción de la Administración Local del Agua (ALA) Bajo Apurímac-Pampas, perteneciente a la Autoridad Administrativa del Agua (AAA) Pampas Apurímac.



Figura 10. Ubicación de la cuenca Pampas



Fuente: elaboración propia.

5.2 Topografía de la cuenca

Como fuente de datos, se ha utilizado el modelo digital del terreno (MDT) de resolución 30x30m disponible a través del Aster Gdem de la NASA.

Para caracterizar la topografía y fisiografía de la cuenca se ha elaborado el mapa de pendientes a partir del MDT con la herramienta Slope del ArcGis, que calcula la pendiente tomando en cuenta los valores de elevación de las ocho celdas vecinas a la celda estudiada, obteniendo un resultado expresado en porcentaje.

Siguiendo la clasificación de pendientes cortas del Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor (DS 017-2009-AG), las geoformas asociadas a cada valor de pendiente se definen de la siguiente manera:

- De 0% a 4%: terrenos planos y ligeramente inclinados
- De 4% a 8%: terrenos moderadamente inclinados
- De 8% a 15%: terrenos fuertemente inclinados
- De 15% a 25%: terrenos moderadamente empinados
- De 25% a 50%: terrenos empinados
- De 50% a 75%: terrenos muy empinados
- Más de 75%: terrenos extremadamente empinados

En la cuenca del río Pampas, las pendientes máximas se localizan en los cauces de la red hidrográfica principal (terrenos moderadamente empinados hasta extremadamente empinados), indicando una topografía de ríos encañonados.

Figura 11. Quebrada Quellobamba



Fuente: Visita de campo; febrero, 2020.

Esta configuración tiene una gran relevancia a la hora de la disponibilidad del recurso, ya que puede dificultar la distribución de agua desde los cursos principales, haciendo más accesibles quebradas y manantiales, mucho más limitados en caudales.

5.3 Red hidrográfica

El río Pampas recorre una longitud de aproximadamente 419 km y presenta una pendiente promedio de 0,9%. La red hidrográfica discurre por pisos altitudinales que varían desde los 4250 m s.n.m. en la Laguna Choclococha hasta los 1000 m s.n.m. en la confluencia con el río Apurímac.

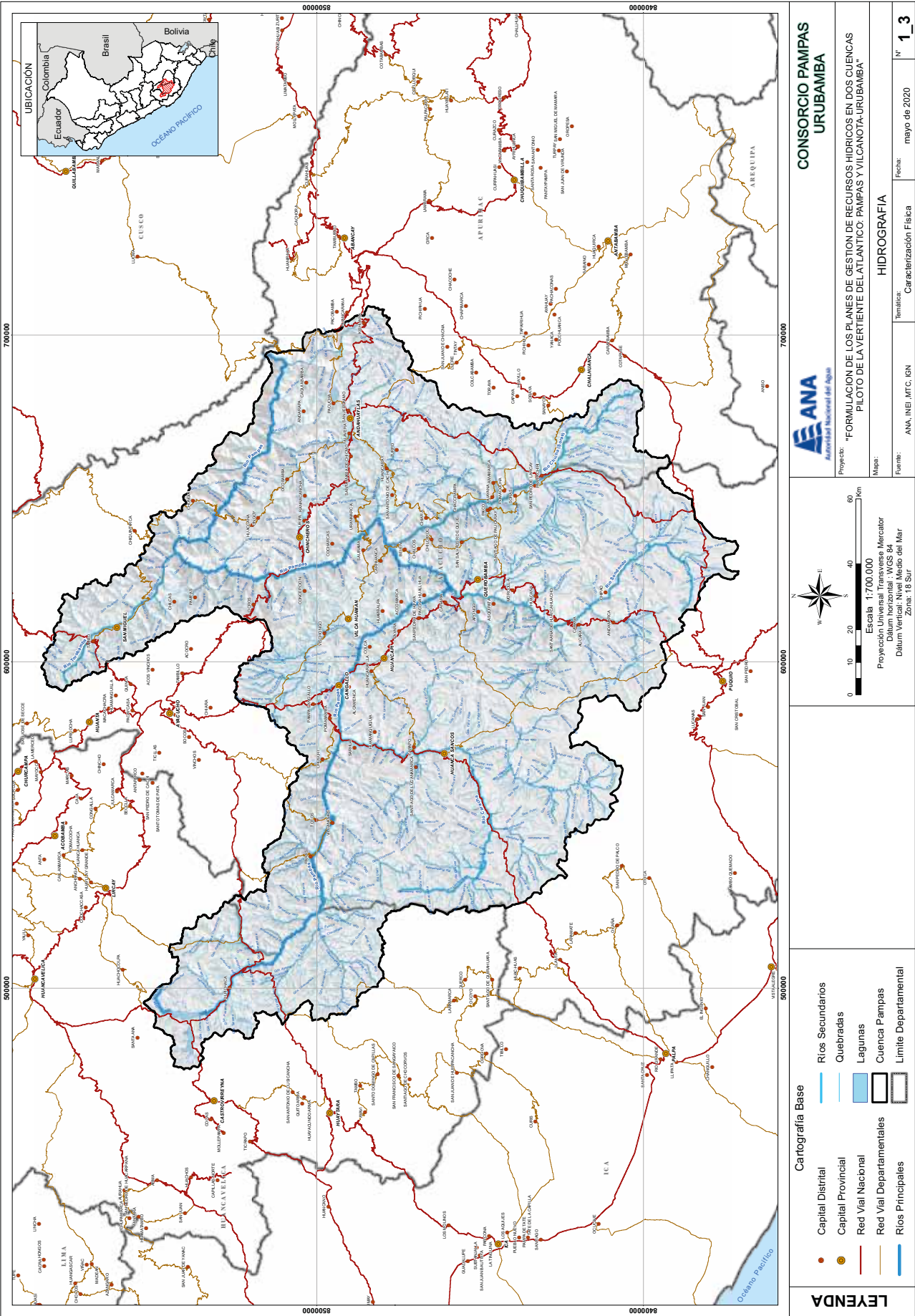
Tiene su origen en la cordillera sur-occidental andina, en las lagunas de Orcococha, Choclococha, Ccaracocha, Yanacocha, Lauracocha, Azulcocha, Patahuasi. El Pampas discurre inicialmente en dirección sur-este hasta la confluencia con el río Sondondo, cambiando de dirección al norte hasta la confluencia con el río Torobamba donde nuevamente va en dirección sur-este hasta desembocar en el río Apurímac por la margen izquierda, a la altura de la localidad de Laguna.

La concentración urbana de la cuenca se ubica en la ciudad de Andahuaylas, la cual se encuentra en la subcuenca del río Chumbao que se encuentra en la cuenca de Bajo Pampas, siendo esta la principal fuente hídrica para uso poblacional. La ciudad de Andahuaylas es la más importante de la región Apurímac donde se concentran diversas instituciones públicas y privadas.

Las obras de transvase de la cuenca alta del río Pampas hacia el río Ica comprende el Sistema Choclococha, el cual está constituido por un conjunto de embalses y obras hidráulicas (Laguna Orcococha, embalses Choclococha y Ccaracocha), que permiten la derivación trasandina de los recursos hídricos regulados y naturales de una parte de la cuenca alta del río Pampas, para incrementar las disponibilidades del río Ica durante el estiaje.



Figura 12. Red hidrográfica de la cuenca Pampas



5.4 Geomorfología

La geomorfología tiene como objetivo el estudio de las formas de la superficie terrestre enfocado en describir, entender su génesis y su actual comportamiento. Guarda estrecha relación con los esfuerzos episódicos de plegamientos que ocurrieron en los Andes, que tras millones de años han sido socavados verticalmente por el discurrir de numerosos ríos, en su mayoría cortos, y que con el tiempo (miles de años), se han convertido en muy torrentosos.

Esta región está conformada por unidades geomorfológicas que son resultado de los procesos geodinámicos internos y externos existentes, resultado de los diferentes agentes erosivos asociados al levantamiento general de los Andes iniciado en el Mioceno, rellenado y cubierto posteriormente por materiales cuaternarios.

Tabla 8. Grandes unidades geomorfológicas de la cuenca Pampas

Unidad geomorfológicas	Área (Km ²)	%
Cauce del río	21,4	0,1
Colinas y lomadas	3505,1	15,1
Lagunas y cuerpos de agua	31,0	0,1
Laderas	3906,4	16,8
Mesetas volcánicas	157,8	0,7
Morrenas	816,4	3,5
Relieve montañoso	11 401,2	49,1
Terrazas	624,4	2,7
Valle glaciario	275,0	1,2
Zona volcánica	2497,7	10,7
Total	23 236,4	100,0

Fuente: Mapa Geomorfológico Nacional 1:250 000 (Ingemmet) Evaluación de Recursos Hídricos en la cuenca Pampas (Typsa, 2019).

Como se puede observar en la Tabla, la unidad geomorfológica predominante es claramente el relieve montañoso. Existe una gran proporción de laderas y colinas y lomadas que se distribuyen a lo largo de toda la cuenca. En la provincia de Lucanas, predomina la geomorfología típica de las zonas volcánicas. Finalmente, existen pequeñas áreas de valles glaciares asociados a morrenas.

5.5 Capacidad de uso mayor del suelo (CUM)

La distribución de las capacidades de uso del terreno en la cuenca Pampas aporta conocimiento sobre las potencialidades de los suelos y por lo tanto expresa cuál sería su uso adecuado en función de sus características edafológicas y paisajísticas.

Las tierras de protección (X) constituyen la superficie mayoritaria con un 29,3% del total de la cuenca. Dicha superficie no está en uso actualmente por tratarse de tierras eriazas improductivas.

Con una superficie similar (29,3%), se tienen tierras aptas para pastoreo de paramo y de protección (X-P2e), con una calidad agrológica media, con limitaciones por el tipo de suelo, clima y topografía/riesgo de erosión. Seguidamente, se encuentran tierras aptas para el pastoreo y de protección (P1C-X), con una calidad agrológica alta con limitaciones por el clima (17,2%).

El 10,4% de la cuenca corresponde a suelos con posibilidad de producción forestal y pastos. La calidad agrológica para dichos cultivos es de media a alta.

El 6,6% restante de la superficie de la cuenca dispone de suelos adecuados para cultivos en limpio y permanentes, con calidades agrológicas de medias a altas (A2s(r), A2s(r)-X, A2sc, A3c-P1c). Existen ciertas limitaciones en función del tipo de suelo y de la erosionabilidad de este, así como factores climáticos que pueden imposibilitar el desarrollo de ciertos cultivos. Estas áreas se concentran en los cauces y márgenes fluviales de los ríos principales, cuyas características geomorfológicas permiten la explotación agrícola extensiva.

5.6 Usos del suelo

El uso del suelo se refiere a la ocupación de una superficie determinada en función de su capacidad agrológica y por tanto de su potencial de desarrollo. Se clasifica de acuerdo con su ubicación como urbano o rural, representa un elemento fundamental para el desarrollo de la ciudad y sus habitantes ya que es a partir de estos que se conforma su estructura urbana y por tanto se define su funcionalidad.

En la siguiente tabla se recogen las superficies y porcentajes correspondientes a cada uso.

Tabla 9. Usos del suelo en la cuenca Pampas

Uso de suelo	Km ²	%
Áreas agrícolas	184,6	0.8
Cuerpos de agua	179,4	0.8
Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	16 405,9	70.6
Áreas de extracción minera	6,1	0.03
Áreas húmedas continentales	691,8	3.0
Áreas industriales e infraestructura	0,3	<0.01
Áreas con o sin poca vegetación	1642,0	7.1
Área urbana	22,2	0.1
Bosques	711,3	3.1
Bosques plantados	131,1	0.6
Cultivos permanentes	9,1	0.04
Cultivos transitorios	3252,7	14.0
Total	23 236,4	100

Fuente: Elaboración propia a partir de datos ZEE Apurímac, ZEE Ayacucho y ZEE Huancavelica.

Gran parte de la cuenca Pampas (70,6%), se caracteriza por ser áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva. Este tipo de suelos está constituido principalmente por coberturas vegetales de tipo natural, cuyo hábito de crecimiento es arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales, con poca o ninguna intervención antrópica. Su uso es de subsistencia, la presencia de matorrales constituye una fuente energética (leña) para los pobladores y al mismo tiempo, un refugio para la fauna silvestre. Asimismo, el estrato herbáceo que forma parte de esta cobertura arbustiva, representa una fuente de forraje para el ganado.

Un 14% de suelos se destinan a cultivos transitorios. Se puede apreciar este tipo de terrenos principalmente en las localidades de Cangallo y Andahuaylas, en menor proporción hacia el sur de Querobamba, localidades de Chinchero, Huancapi, Vilcas Huamán y en parte de San Miguel. Comprende áreas ocupadas con cultivos cuyo ciclo vegetativo es menor a un año, como los cereales (maíz, trigo, cebada), los tubérculos (papa), la mayor parte de las hortalizas y algunas especies de flores a cielo abierto. Las parcelas suelen ser pequeñas y dispersas.

Los usos minoritarios los componen los cultivos permanentes (0,04%), las áreas de extracción minera (0,03%) y las áreas industriales (menos del 0,001%).

En conclusión, la cuenca Pampas es una zona muy poco antropizada, donde su uso es básicamente de subsistencia.



5.7 Clasificación de suelos

En este apartado se describen los distintos tipos de suelos identificados en la cuenca Pampas.

Según la clasificación de suelos elaborada por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), en el Perú se representan los suelos mediante una unidad cartográfica amplia: La Asociación de Suelos, utilizando como unidades taxonómicas los grandes grupos de suelos significativos. La Tabla siguiente define las distintas categorías de suelos y su extensión y representatividad dentro de la cuenca.

Tabla 10. Clasificación de suelos en la cuenca Pampas

Símbolo	Descripción	Área (Km ²)	%
LPd-ANu-R	Leptosol districo - Andosol úmbrico - Afloramiento lítico	6411,0	27,6
LPd-ANz	Leptosol districo - Andosol vítrico	3790,6	16,3
LPd-RGd-R	Leptosol districo - Regosol districo - Afloramiento lítico	23,5	0,1
LPe-KSh-R	Leptosol eutrico - Kastanozem haplico - Afloramiento lítico	8,8	0,04
LPe-RGe-R	Leptosol eutrico - Regosol eutrico - Afloramiento lítico	10 586,3	45,6
RGd-R	Regosol districo - Afloramiento lítico	2416,3	10,4
Total		23 236,4	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de datos ONERN.

5.7.1 Caracterización geológica

Debido a su extensión, la geología de la región es muy compleja. La definición de las principales formaciones litoestratigráficas, se ha realizado en base a la cartografía digital geológica 1:100.000 de Ingemmet.

En la cuenca del Pampas se identifican diversas unidades litológicas, cuyas edades varían desde el Paleozoico y Precámbrico hasta el Cuaternario reciente.

Existe una predominancia de materiales volcánico-sedimentarios constituido por tobas brechoides, areno tobáceas intercaladas con limolitas y presencia de calizas del Cenozoico (Fm. Castrovirreyna – 8,3%), estos depósitos se encuentran en los cuadrángulos de Laramate - Santa Ana (hacia el norte y oeste de Huanca Sancos), Paras y Huachocolpa en el ámbito de confluencia de río Seco y Pampas (al sur de la localidad de Pilpichaca), seguido por un conjunto de rocas volcánicas y en menor proporción por sedimentarias abigarradas del Grupo Mitu (Paleozoico superior – 6,8%). Estas se aprecian hacia la zona noreste de la cuenca en el ámbito de confluencia del río Torobamba (cuadrángulo de San Miguel), en las proximidades de la localidad de Chincheros (río Caracha), Cangallo (río Pampas) y en el ámbito de los ríos Mojanza y Soras al este de la localidad de Querobamba. Finalmente, se aprecian depósitos de calizas intercaladas con proporciones subordinadas de arenisca y lutitas del Grupo Pucará (Mesozoico inferior – 6,1%) en los cuadrángulos de Huancapi y Chincheros, ámbito de las localidades de Pomabamba, Vilcas Huamán y en las proximidades del río Chumbao (zona oeste de Andahuaylas).

5.7.2 Subsistema del medio biótico-ambiental

5.7.2.1 Cobertura vegetal

La caracterización de la cobertura vegetal constituye una herramienta de gestión de los recursos naturales y de los servicios ecosistémicos en el marco de la política nacional del ambiente.

Además, de su variación depende el grado de erosión y de infiltración, teniendo un efecto sobre el recurso hídrico de la cuenca.

La cobertura mayoritaria en la cuenca Pampas es el pajonal andino, con un 59% del total. Constituye una fuente de forraje importante para la actividad ganadera, principalmente a base de camélidos sudamericanos, aunque es una zona muy vulnerable a la degradación por sobrepastoreo y quema periódica. Seguidamente se localizan coberturas de tipo matorral arbustivo (19%) y de agricultura costera y andina (13%).

5.7.2.2 Ecología - formaciones ecológicas

La unidad central es la formación ecológica que puede subdividirse en diversas zonas de vida. Esta clasificación se basa en los siguientes 3 parámetros:

- la biotemperatura media anual
- la precipitación anual
- la evapotranspiración potencial (EPT)

Una zona de vida es un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, las cuales tomando en cuenta las condiciones edáficas y las etapas de sucesión, tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo. El objetivo de dicha zonificación es el de determinar áreas donde las condiciones ambientales sean similares, con el fin de agrupar y analizar las diferentes poblaciones y comunidades bióticas.

La configuración geomorfológica, climática y cobertura vegetal del ámbito de incidencia de la cuenca Pampas ha determinado la definición de 14 zonas de vida agrupadas en 12 formaciones ecológicas (fuente: ZEE Ayacucho, ZEE Apurímac, ZEE Huancavelica).

La formación ecológica predominante es claramente el páramo muy húmedo (36,0%) seguido del bosque húmedo (29,7%). Cabe resaltar la importancia de estos datos para la cuenca Pampas ya que las formaciones tipo "páramo" representan el 44,3% de la cuenca (páramo muy húmedo, húmedo y pluvial) las que se consideran las "generadoras de recurso hídrico".

Tabla 11. Formaciones ecológicas

Descripción	Área (km ²)	%
Bosque húmedo	6891,9	29,7
Bosque muy húmedo	1748,1	7,5
Bosque seco	1189,4	5,1
Estepa	108	0,4
Estepa espinosa	1065,3	4,6
Monte espinoso	138,8	0,6
Nival	81	0,3
Páramo muy húmedo	8339,9	36,0
Páramo pluvial	1750,4	7,5
Páramo húmedo	198,7	0,8
Tundra muy húmeda	78,5	0,3
Tundra pluvial	1646,4	7,1
Total	23 236,4	100,0

Fuente: elaboración propia a partir de datos ZEE Apurímac, ZEE Ayacucho y ZEE Huancavelica.

5.7.2.3 Áreas Naturales Protegidas (ANP)

En el Perú, la Ley N° 26864, Ley de Áreas Naturales Protegidas (4 de julio de 1997), las define como los espacios continentales y/o marinos del territorio nacional expresamente reconocidos y declarados como tales por conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país. Estas áreas constituyen patrimonio de la nación y su condición natural debe ser mantenida a perpetuidad (a excepción de las privadas), pudiendo permitirse el uso regulado del área y el aprovechamiento de los recursos naturales o determinarse la restricción de los usos directos.

En la cuenca Pampas se ubica una única área natural protegida:

Reconocida en 2010 a través de la R.S. N° 023-2010-PCM, la ACR (Área de Conservación Regional) Bosque de Puya Raimondi-Titankayocc se localiza en el distrito de Vischongo, en el departamento de Ayacucho y tiene una superficie de 6272 ha. Constituyen ecosistemas únicos que albergan gran diversidad de aves, muchas de las cuales encuentran en las puyas un lugar de anidación. Asimismo, este bosque alberga especies de fauna típica de la región andina tales como la vicuña, el puma y el gato de pajonal.

5.7.2.4 Servicios ecosistémicos

Los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos son instrumentos que permiten generar, canalizar e invertir en acciones orientadas a la conservación, recuperación y uso sostenible de los ecosistemas, como fuente de servicios ecosistémicos, a través de acuerdos voluntarios entre contribuyentes y retribuyentes.

- Se considera contribuyente del servicio ecosistémico a la persona natural o jurídica, pública o privada que, mediante acciones técnicamente viables, contribuye a la conservación, recuperación y uso sostenible de las fuentes de los servicios ecosistémicos.
- Se considera retribuyente del servicio ecosistémico a la persona natural o jurídica, pública o privada que, obteniendo un beneficio económico, social o ambiental, retribuye a los contribuyentes por el servicio ecosistémico.

Figura 14. Bases de los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos



Fuente: Ministerio del Ambiente (Minam).

Según la consulta realizada de servicios ecosistémicos existentes (<https://serviciosecosistemas.minam.gob.pe/buscador>), en el ámbito de la cuenca Pampas no existe actualmente ninguna iniciativa activa de servicio ecosistémico, ya sea de regulación hídrica o de secuestro de carbono. Sin embargo, en la cuenca Pampas se cuenta con gran potencial para poder desarrollar este tipo de iniciativas.

5.7.3 Subsistema socioeconómico y cultural

La cuenca Pampas pertenece a tres regiones: Huancavelica, Ayacucho y Apurímac. El departamento de Huancavelica tiene cuatro distritos pertenecientes al ámbito de la cuenca; el departamento de Ayacucho con 10 provincias y 59 distritos y el departamento de Apurímac con 3 provincias y 27 distritos pertenecientes a la cuenca Apurímac.

La variación intercensal de los últimos años muestra una tendencia al descenso en toda la región, lo que implica una limitación al desarrollo y potencialidad de la cuenca. Como problemática destaca bajo nivel de enseñanza y falta de infraestructura básica educativa. La tasa promedio de analfabetismo en la cuenca de Pampas es de 16%. La falta de infraestructura de enseñanza genera una cierta migración de la juventud, que a su vez favorece la paulatina despoblación.

La población económicamente activa es de aproximadamente un 75%, la tendencia es creciente, aunque tiende a concretarse en ámbitos urbanos en detrimento de las zonas rurales. El acceso a servicios básicos es deficitario, el 54,2% de Huancavelica, el 67% de Ayacucho y tan solo el 32,2% de Apurímac tienen acceso al agua potable. El 37% en promedio de las viviendas disponen de sistema de desagüe de la red pública.

La principal actividad productiva es la agricultura. Generalmente, esta se desarrolla en la parte baja de la cuenca del río Pampas, caracterizada por una alta fragmentación de las parcelas en una topografía accidentada, por ser eminentemente de secano, con uso simultáneo de varias zonas ecológicas, con poca presencia de insumos externos (fertilizantes, pesticidas y semillas mejoradas) y acompañada por una ganadería predominantemente de tipo extensivo.

La ganadería es otra actividad principal que se presenta en la parte media y alta de la cuenca. La existencia de pastos naturales, cultivos de forrajes y pastos cultivados favorecen la crianza del ganado. La acuicultura es una actividad en plena expansión, principalmente en la cuenca alta del Pampas.

El potencial minero del departamento se concentra en la provincia de Lucanas y Parinacochas. La explotación se realiza sobre la base de la pequeña y mediana minería.

Referente al sector energía, dentro del ámbito de la cuenca Pampas, se hallan asentadas cuatro centrales hidroeléctricas las cuales producen energía eléctrica para los distritos del ámbito de la cuenca Pampas.

› Indicadores macroeconómicos

El valor agregado bruto (VAB) o valor añadido bruto es la macromagnitud económica que mide el valor añadido generado por el conjunto de productores de un área económica, recogiendo en definitiva los valores que se agregan a los bienes y servicios en las distintas etapas del proceso productivo. A partir del valor añadido bruto de un país, se obtiene el PBI.

Se ha consultado el valor agregado bruto en el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) para analizar la evolución de este en referencia al rubro productivo³. Los datos históricos del INEI se encuentran a nivel de departamento, pero nos sirven para analizar cómo ha evolucionado cada sector durante los últimos diez años. Esto nos aportará valiosa información sobre los rubros que presentan un mayor desarrollo potencial.

› Población económicamente activa (PEA)

Se considera Población Económicamente Activa a todas las personas de 14 y más años de edad que están trabajando, pueden hacerlo o están a la búsqueda de trabajo.

Lo que se observa a nivel general por departamento es que la población económicamente activa presenta una clara tendencia al aumento que, si bien la población joven disminuye, también presenta una mayor incorporación al mundo laboral.

A nivel de distrito, se observa una misma tendencia en cuanto a los rubros donde se incluye un mayor número de PEA. Por lo general, aquellas actividades que generan un mayor número de personas económicamente activas es la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. En aquellos distritos con una mayor urbanización, las actividades de construcción, comercio y servicio son mayores que aquellos distritos prevalentemente rurales.

La tendencia de los últimos años es un incremento de la PEA en zona urbana y una disminución en zona rural.

5.7.4 Subsistema Infraestructural

La infraestructura hidráulica mayor presente en la cuenca es un insumo importante que debe recogerse para la elaboración del modelo de gestión. A continuación, se presenta un resumen de las características de la infraestructura existente por unidad hidrográfica.

› Unidad hidrográfica Alto Pampas

En esta unidad hidrográfica se encuentra ubicado el único sistema hidráulico Choclococha, el único existente en toda la cuenca, conformado por la interconexión de diversas lagunas represadas en la cabecera de cuenca, cuyos volúmenes son trasvasados mediante el uso de canales colectores y túnel de trasvase hacia la cuenca del valle de Ica.

La infraestructura hidráulica existente en esta unidad hidrográfica es la siguiente: 11 presas, 1 bocatoma, 1 central hidroeléctrica y 2 canales principales.

› Unidad hidrográfica Medio Alto Pampas

En esta unidad hidrográfica no existe un sistema hidráulico definido, los volúmenes represados son poco significativos, sin embargo, se ha identificado captaciones permanentes cuya finalidad es abastecer del recurso hídrico a los predios agrícolas contiguos a las bocatomas ubicadas en los ríos Vischongo, Cachamayo, Pilpicancha, Ingalla y Raccon, siendo este último río donde existe infraestructura hidráulica destinada a la generación de energía.

La infraestructura hidráulica existente en esta unidad hidrográfica es la siguiente: 2 presas, 9 bocatomas y 1 central hidroeléctrica.

› Unidad hidrográfica Caracha

Esta unidad hidrográfica posee la mayor extensión, sin embargo, es la más limitada en cuanto a desarrollo en infraestructura hidráulica en toda la cuenca. No posee estructuras de almacenamiento (presas) a pesar de la existencia de algunas lagunas de volumen representativo. Solo posee tres pequeñas bocatomas permanentes cuya finalidad es abastecer del recurso hídrico a los predios agrícolas próximos a los ríos Atari, Quebrada Chaliacc y Quebrada Ranra.

› Unidad hidrográfica Sondondo

No existe un sistema hidráulico definido en esta unidad hidrográfica, sin embargo, posee infraestructura de almacenamiento (presas), en su mayoría destinada al uso agrícola y otras presas de relave del sector minero.

La infraestructura hidráulica existente en esta unidad hidrográfica es la siguiente: 5 presas y 1 bocatoma.

› Unidad hidrográfica Medio Bajo Pampas

En esta unidad hidrográfica no existe un sistema hidráulico definido. Posee algunas estructuras de almacenamiento (represas) cuyo volumen no supera los 3 hectómetros cúbicos, sin embargo, se ha identificado pequeñas captaciones permanentes cuya finalidad es abastecer del recurso hídrico a los predios agrícolas próximos a las bocatomas ubicadas en las quebradas Quichcacorral, Ancarayllo, Altarniocc y río Huancaray, siendo este último río donde existe infraestructura hidráulica destinada a la generación de energía.

La infraestructura hidráulica existente en esta unidad hidrográfica es la siguiente: 3 presas, 4 bocatomas y 1 central hidroeléctrica.

› Unidad hidrográfica Chicha

Esta unidad hidrográfica solo posee tres lagunas represadas: Ronco, Yanayacu y Torococha ubicadas en las nacientes de los ríos Lahujoto, Quebrada Milpo y Quebrada Taracorral, respectivamente. No existe información relacionada al volumen de almacenamiento de cada una de ellas.

› Unidad hidrográfica Torobamba

Esta unidad Hidrográfica posee estructuras de almacenamiento (represas) cuyo volumen no supera los 3 hm³, sin embargo, se ha identificado pequeñas captaciones permanentes cuya finalidad es abastecer del recurso hídrico a los predios agrícolas próximos a las bocatomas ubicadas en los ríos Torobamba, Quebrada Uchuracay y Quebrada Ticllahuayjo.

La infraestructura hidráulica existente en esta unidad hidrográfica es la siguiente: 2 presas y 3 bocatomas.

› Unidad hidrográfica Bajo Pampas

La infraestructura hidráulica en la unidad hidrográfica Bajo Pampas, está constituida por un vasto número de lagunas represadas, interconectadas y ubicadas en las cabeceras de los ríos Chumbao, Quebrada Tocsama y río Pirios, cuyos volúmenes oscilan entre 9.6 y 0.05 hectómetros cúbicos. Esta unidad hidrográfica constituye la segunda con mayor volumen de recurso hídrico almacenado en toda la cuenca.

Además del conjunto de lagunas represadas, se ha identificado pequeñas captaciones permanentes a lo largo del río Chumbao, cuya finalidad es abastecer del recurso hídrico a los predios agrícolas colindantes. También se ha identificado infraestructura hidráulica destinada a la generación de energía.

La infraestructura hidráulica existente en esta unidad hidrográfica es la siguiente: 24 presas, 4 bocatomas y 1 central hidroeléctrica.

5.7.5 Balance hídrico

El balance hídrico nos brinda el diagnóstico de la situación de la cuenca desde el punto de vista de la gestión y está basado en el resultado del modelo de simulación del balance hídrico entre la oferta y la demanda.

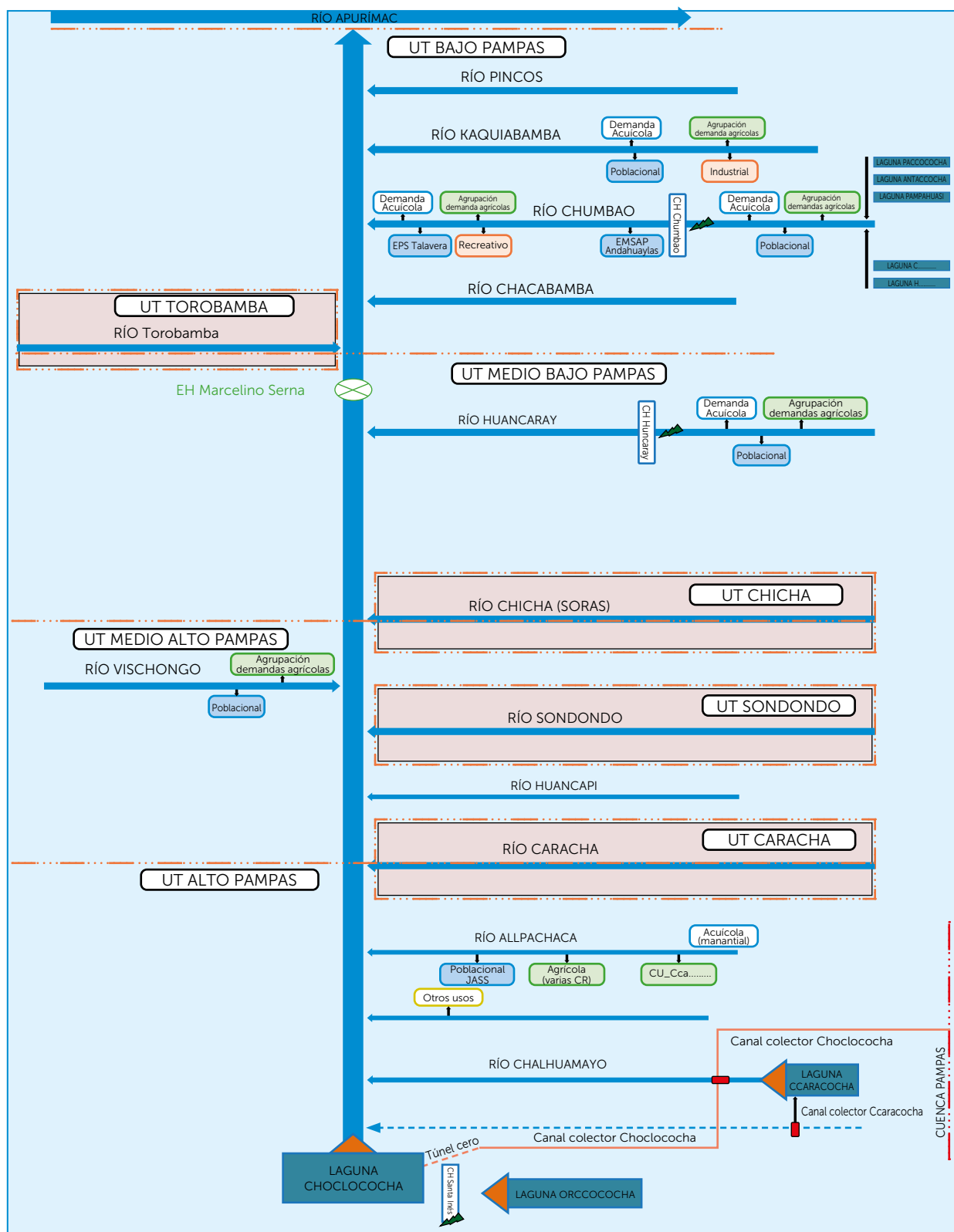
El modelo de gestión se ha construido en la plataforma WEAP. Dicho modelo utiliza como principales datos de entrada la oferta (resultados del modelo hidrológico), la demanda actualizada, la infraestructura actualizada y el régimen hidrológico. Los resultados del modelo de gestión muestran el balance hídrico de cada una de las unidades hidrográficas calculadas. Es importante destacar la importancia de esta herramienta, ya que será la base, no solo para el balance hídrico en la situación actual, sino que será la base para la construcción de los escenarios futuros.



5.7.5.1 Esquema topológico

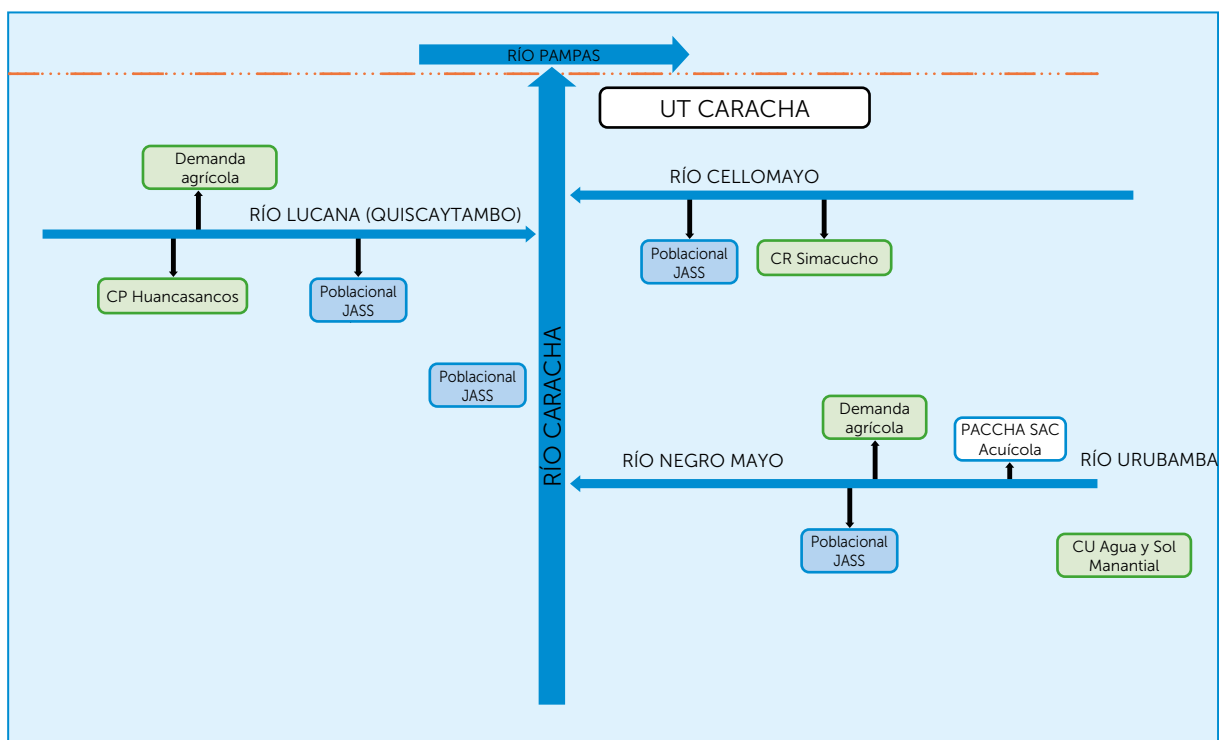
El esquema topológico es una representación gráfica de la red hidrológica de la cuenca Pampas, a continuación, se detalla el esquema topológico que muestra los nodos tenidos en cuenta para la construcción del modelo de gestión.

Figura 15. Esquema topológico curso del río Pampas



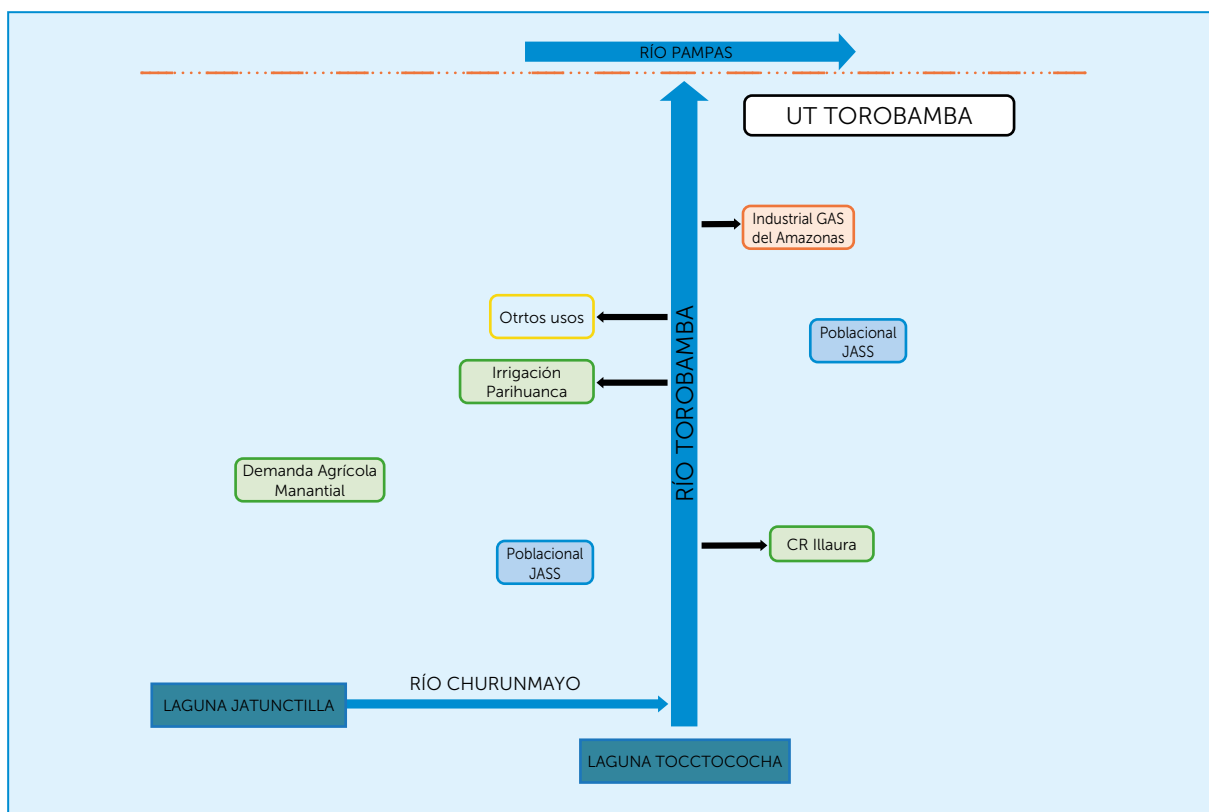
Fuente: elaboración propia.

Tabla 16. Esquema topológico curso del río Caracha



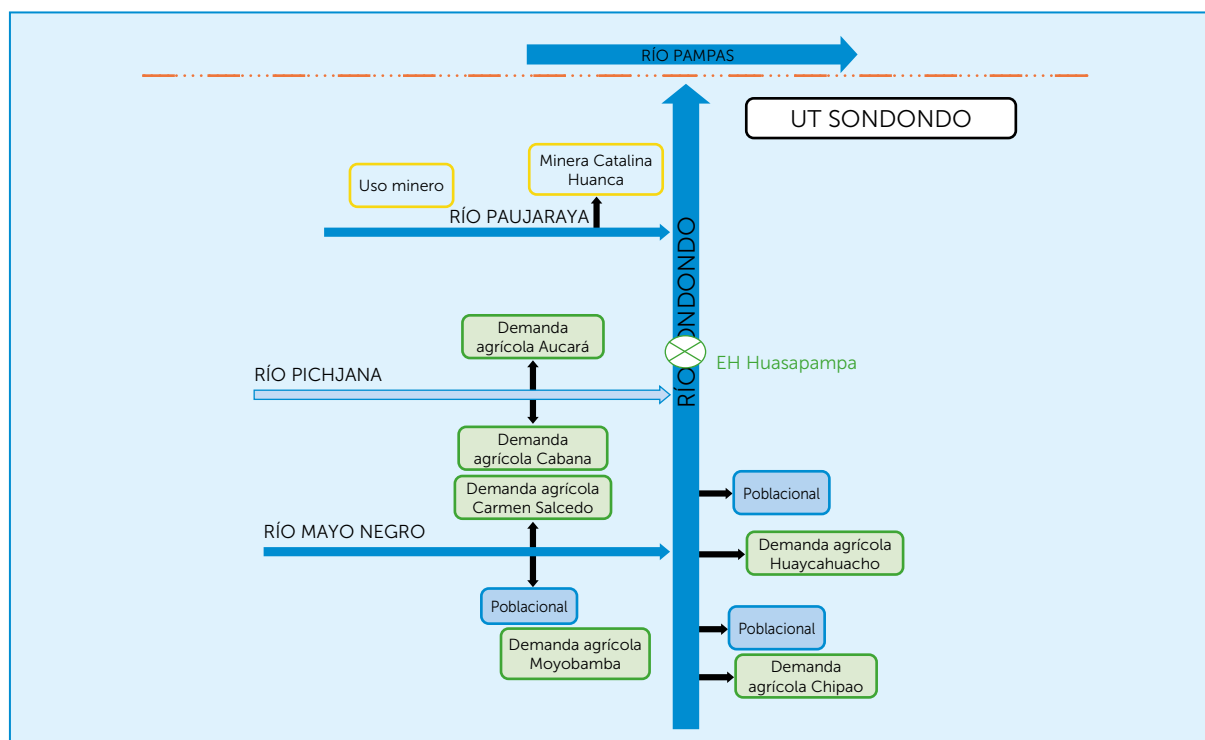
Fuente: elaboración propia.

Tabla 17. Esquema topológico curso del río Torobamba



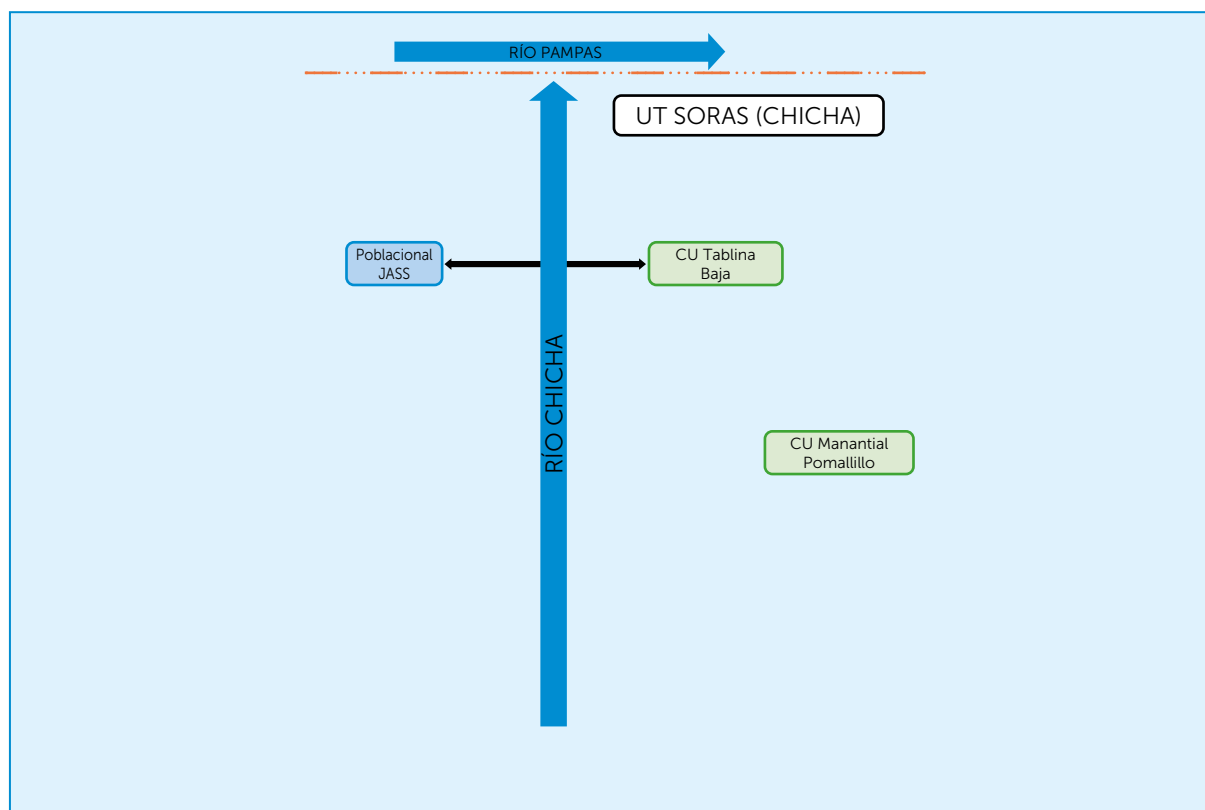
Fuente: elaboración propia.

Tabal 18. Esquema topológico curso del río Sondondo



Fuente: elaboración propia.

Tabal 19. Esquema topológico curso del río Chicha



Fuente: elaboración propia.

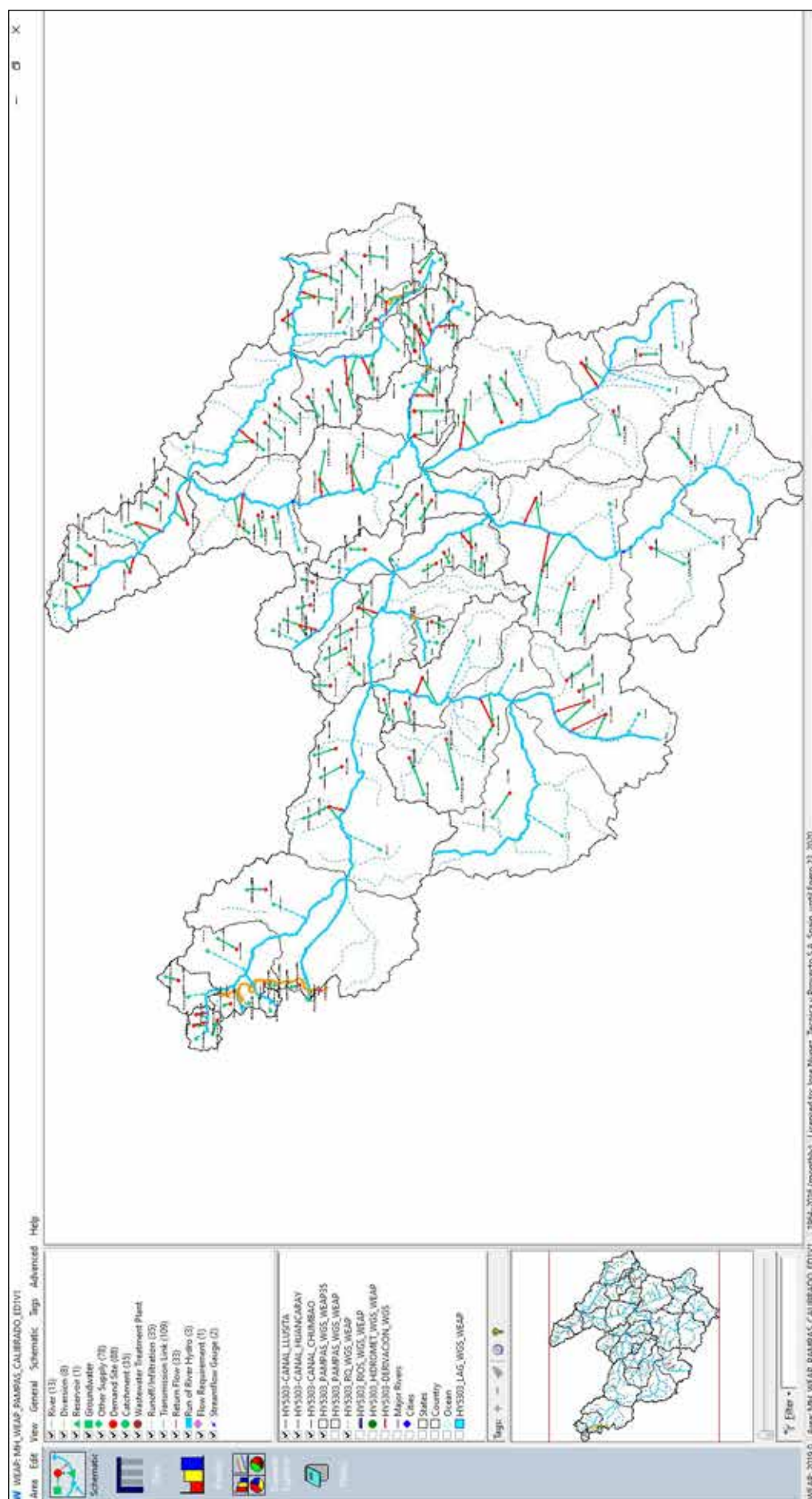
5.7.5.2 Esquema del modelo

Definidos los límites temporales y espaciales, se procedió a crear el esquema del modelo que definiera el proceso de distribución de agua. Los elementos que forman parte del esquema son los siguientes:

- Captaciones (*Catchment*). Representan el área colectora de la precipitación, el cual genera una escorrentía superficial producto de la precipitación y/o fusión de hielo y nieve, el cual adiciona un caudal determinado hacia los ríos. Para la cuenca Pampas se ha subdividido la cuenca en 35 subcuencas.
- Río (*River*). Lo constituyen el río Pampas como río principal y los ríos principales secundarios: Caracha, Sondondo, Chicha y Torobamba.
- Aforos (*Streamflow gauge*). Lo constituyen las estaciones de aforo presentes en la cuenca y son utilizados para la calibración del modelo. En la cuenca Pampas se tienen dos estaciones de aforos correspondientes a las estaciones de Marcelino Serna y Huasapampa. Con relación a la estación Marcelino Serna, esta mide caudales regulados debido al sistema de trasvase ubicado en la parte alta de la cuenca, mientras que la estación Huasapampa mide caudales naturalizados.
- Traslases (*Diversión*). En el esquema del modelo de gestión de recursos del sistema se cuenta con un trasvase correspondiente al Proyecto especial Tambo-Ccaracocha (Petacc).
- Reservorios (*Reservoir*). Estos elementos lo constituyen las lagunas represadas, reservorios/horarios para regulación hidroenergética, grandes represas, entre otros. Para el caso de la cuenca Pampas, los principales reservorios son Choclococha, Orcococha y Ccaracocha los mismos que corresponde al Petacc; sin embargo, por carencia de información en el modelo solo será incluido el reservorio de Choclococha.
- Requisitos de flujo (*Flow Requirement*). En el esquema del modelo se han incluido los caudales trasvasados como caudal de requerimiento, se ha obtenido la serie de caudales trasvasados a partir de la "Propuesta de asignación de agua superficial en bloques de riego – volúmenes anuales y mensuales para la formación de los derechos de uso de agua en el valle de Ica" (junio, 2006).
- Nodos de Demanda (*Demand Site*). Representan la toma de agua para uso minero, industrial, agrícola y poblacional.
- Centrales hidroeléctricas (*Run of river hydro*). Lo constituyen las centrales de generación hidroeléctrica ubicadas en el ámbito de la cuenca. En el presente modelo se ha considerado incluir las centrales Chubao, Huancaray y Llusita.
- Manantiales (*Other supply*). Son elementos que representan la oferta de agua proveniente de fuentes superficiales, usado mayormente para abastecimiento poblacional.

A continuación, en las siguientes figuras se muestra el esquema del modelo WEAP para la cuenca Pampas.

Figura 20. Detalle del esquema del modelo calibrado WEAP de la cuenca Pampas



Fuente: Evaluación de Recursos Hídricos en la cuenca Pampas. Ana, 2019.

5.7.5.3 Oferta hídrica

El modelo utiliza para determinar la cantidad de la oferta de agua, valores de precipitación-escurrentía, por lo cual mediante una serie de datos de entrada y de ecuaciones, se calcula el volumen de agua de precipitación que se transforma en escurrentía.

El sistema hidrológico de la cuenca del río Pampas está conformado por las siguientes unidades hidrográficas: Bajo Pampas, Torobamba, Medio Bajo Pampas, Chicha, Medio Pampas, Sondondo, Medio Alto Pampas, Alto Pampas, Caracha, con 4066 m s.n.m. la altitud media de la cuenca del río Pampas.

Para el cálculo de la disponibilidad del recurso hídrico, se ha unido la unidad hidrográfica Medio Pampas con Medio Alto Pampas. Para el modelo, a estas unidades hidrográficas de nivel 5 se les ha denominado Unidades Territoriales, conformándose de esta manera 8 Unidades Territoriales. Estas, a su vez, se han dividido en unidades hidrográficas de nivel 6 denominadas subcuencas (SC) para el modelo WEAP.

Tabla 12. Relación entre unidades territoriales y unidades hidrográficas de nivel 6 del modelo hidrológico

N°	Unidad territorial / subcuenca	Unidad hidrográfica Nivel 6	
1	Alto Pampas	Allpachanca	PETACC-Ccaracocha-NC
		Carhuancho	PETACC-Choclococha
		Chalhuamayo	PETACC-Orcococha
		PETACC-Ccaracocha-C	PETACC-Supaymayo
2	Caracha	Caracha	Quiscaytambo
		Cellomayo	Urubamba
3	Medio Alto Pampas	Alto Vischongo	Llusita
		Bajo Vischongo	Taca
		Ccuenhuamayo	Medio Pampas
4	Sondondo	Mayo Negro	Sondondo
		Pacchanja	
5	Sorás o Chicha	Chicha	Yanamayo
		Larcay	
6	Medio Bajo Pampas	Alto Huancaray	Cullay
		Bajo Huancaray	Marcelino Serna
7	Torobamba	Alto Torobamba	Bajo Torobamba
8	Bajo Pampas	Alto Chumbao	Kaquiabamba
		Bajo Chumbao	Medio Chumbao
		Chacabamba	

Fuente: elaboración propia en base a información del *Estudio de Evaluación de Recursos Hídricos en la cuenca Pampas*, ANA 2019.

A continuación, se presenta en la siguiente figura la división de las unidades territoriales en unidades hidrográficas de nivel 6 con fines de modelación hidrológica.

La oferta media anual de cada unidad territorial obtenida a partir del modelamiento hidrológico en forma de series mensuales es la siguiente:

Tabla 13. Oferta media anual de agua para el periodo 1964-2016 de la cuenca Pampas a nivel de unidades territoriales

N°	Unidad territorial	Oferta Media	
		hm ³ /año	m ³ /s
1	Alto Pampas	1393,2	44,6
2	Caracha	1050	33,7
3	Medio Alto Pampas	1064,8	34,2
4	Sondondo	876	28,1
5	Soras o Chicha	977,2	31,3
6	Medio Bajo Pampas	1179,7	37,7
7	Cuenca Torobamba	253,9	8,1
8	Bajo Pampas	1252,6	39,9
Total		8047,40	257,60

Fuente: *Evaluación de Recursos Hídricos en la cuenca Pampas*, ANA 2019.

1.7.5.4 Demandas hídricas multisectoriales

Las demandas hídricas multisectoriales presentes en la cuenca son un insumo importante que debe recogerse para la elaboración del modelo de gestión. Producto del análisis de la información recopilada, referente a la demanda hídrica multisectorial, ha sido incluida en el modelo de gestión por unidad territorial y se presenta en la tabla siguiente.

Tabla 14. Resumen de las demandas (hm³/año) existentes en las unidades territoriales de la cuenca Pampas

Tipo de Uso	Alto Pampas	Medio Alto Pampas	Caracha	Sondondo	Medio Bajo Pampas	Chicha	Torobamba	Bajo Pampas	Total por Uso
Agrario	8,64	41,84	10,62	128,43	99,11	4,83	29,05	81,62	404,13
Poblacional	1,29	3,36	0,75	1,46	5,48	1,04	2,12	18,16	33,65
Agropecuaria y Pecuaria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,51
Industrial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,11	0,13
Minero	1,06	0,13	0,00	0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	1,28
Otros Usos	0,01	0,03	0,00	0,02	0,10	0,06	0,01	0,00	0,23
Total consuntivo	10,99	45,37	11,37	129,96	104,72	5,93	31,19	100,39	439,93
Energético	0,00	0,00	0,00	0,00	25,23	0,00	0,00	0,00	25,23
Acuícola	0,02	0,69	0,19	0,00	0,19	0,00	0,00	5,38	6,47
Recreativo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02
Turístico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,06
Total no consuntivo	0,02	0,69	0,19	0,00	25,42	0,06	0,00	5,40	31,79
Total unidad territorial	11,01	46,06	11,56	129,96	130,14	6,00	31,19	105,80	471,71

Fuente: Elaboración propia en base a información de *Evaluación de Recursos Hídricos en la cuenca Pampas*, 2019; Registro de Administrativo de Derechos de Agua (RADA) 2017-Oct 2020 de la Administración Local del Agua (ALA) Bajo Apurímac – Pampas y Aportes de Grupo Técnico de Modelamiento-Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca Pampas.

Del análisis de la oferta y demanda se concluye que se tiene un superávit en cuanto a la oferta en la cuenca Pampas, sin embargo, este recurso no se encuentra disponible donde es necesario, por lo que la falta de disponibilidad es un problema presente en toda la cuenca.

5.7.6 Infraestructura hidráulica

El modelo necesita simular la infraestructura de almacenamiento —que permite guardar el agua de los meses o años húmedos para usarla en los secos— y la de transporte de agua que la lleva desde donde existe oferta adonde se necesita. La de almacenamiento está constituida genéricamente por los reservorios, las lagunas reguladas y los acuíferos y la de transporte, por los ríos de la red de drenaje y los canales y conducciones de trasvase o captación.

Para almacenamiento basta conocer la capacidad máxima y embalse muerto y para los canales su capacidad máxima. Estos datos se han obtenido en el inventario de infraestructura mayor.

La infraestructura hidráulica mayor en la cuenca Pampas corresponde a las que conforman el Proyecto Especial Tambo-Ccaracocha (Petacc), las mismas que se describen a continuación:

› Presa Orcococha

Se encuentra en las nacientes del río Pampas, regula las aguas provenientes de una cuenca colectora de 98,02 km², dichas aguas son conducidas en forma directa hacia la laguna Choclococha. En sus inicios, la regulación era destinada a fines energéticos para uso minero de la central hidroeléctrica Santa Inés, actualmente tiene un uso destinado al afianzamiento hídrico de la cuenca Ica. Tiene una altura de 6,50 m, 16,00 m de longitud y 9,50 m de ancho de corona. Asimismo, tiene un volumen de almacenamiento de 50 MMC.

› Presa Choclococha

Al igual que la presa Orcococha, también se ubica en la naciente del río Pampas, la regulación de esta presa está destinada al afianzamiento hídrico de la cuenca del río Ica. El sistema de descarga está constituido por una torre de válvula ubicada en la laguna, sobre la margen derecha, con dos compuertas y un túnel de descarga revestido de 1 320 m de longitud denominado “túnel cero”. La presa tiene una altura de 12,00 m y 6,50 m de ancho de corona, represa los recursos hídricos provenientes de una cuenca colectora de 145,22 km². Asimismo, tiene un volumen de almacenamiento de 150 MMC.

› Presa Ccaracocha

La presa se encuentra ubicada en las nacientes de la quebrada Ccaracocha, afluente por la margen derecha del río Pampas, desagua en el canal de derivación Choclococha. En el año 2000 se construyó la presa y el canal colector Ccaracocha, asegurando un volumen de almacenamiento de 40 MMC.

› Canal de derivación Choclococha

El canal colector o derivación Choclococha nace al concluir el túnel cero y tiene la función de conducir las aguas reguladas de la laguna Choclococha hacia la laguna Pariona. Tiene una longitud de 53 km, de los cuales 10 km se encuentran en túnel, siendo el más importante el de Supaymayo. El canal tiene una capacidad de diseño de 15 m³/s y una capacidad máxima de 20 m³/s. En su recorrido el canal incorpora la escorrentía de una cuenca no controlada de 110,51 km².

Para una adecuada modelación de la operación de las presas, es imprescindible contar con información de las descargas históricas o demandas, características topográficas del vaso de la presa y características geométricas de las presas. Tomando en cuenta las asunciones descritas,

en el modelo de calibración para la cuenca Pampas solo se ha considerado la modelación de la presa Choclococha. Para esta presa se ha recopilado información de altura-volumen y condicionada a los requerimientos del transvase, según indica la “Propuesta de Asignación de Agua Superficial, Valle de Ica, versión 2”, propuesta elaborada en el marco del Programa de Formalización de Derechos de Uso de Agua (Profodua).

5.7.7 Régimen de explotación

El régimen de explotación de un sistema especifica las prioridades entre demandas — generalmente derivadas de la ley, las licencias otorgadas o la costumbre—, las prioridades entre reservorios —para definir, por ejemplo, qué lagunas se llenan o vacían antes en un grupo de ellas— y, finalmente, las prioridades conjuntas entre reservorios y demandas.

El problema general para definir el régimen de explotación en un modelo de gestión es que, o bien no está especificado en reglas precisas, o bien el gestor del sistema lo presenta cada año a los usuarios del agua y es variable, al tener en cuenta las circunstancias del momento. Por lo tanto, es habitual que se recurra, como se ha hecho en este caso, a simular el régimen de explotación medio que se sigue generalmente en la cuenca, definido a partir de consultas a los gestores y la documentación existente.

El modelo asume el hecho de que el artículo 35 de la Ley de Recursos Hídricos del Perú de marzo de 2009 exige prioridad para las demandas poblacionales y, a conciencia de que en la realidad nadie impedirá a los agricultores captar el agua que necesitan sin respetar la prioridad de las demandas de aguas abajo, asigna prioridad mayor a las demandas poblacionales. Dado el gran volumen relativo de las demandas agrícolas frente a las poblacionales en las cuencas del plan, el error inducido por esta hipótesis —legal pero no realista— no tiene ninguna influencia sobre los resultados del modelo. El régimen de explotación aplicado al modelo solo considera las siguientes prioridades:

Tabla 15. Prioridad asignada a las demandas

Demanda	Prioridad	Demanda	Prioridad
D001 Allpachanca_AGRA	2	D019 Bajo_Chumbao_POB	1
D002 Allpachanca_POB	1	D020 Bajo_Chumbao_REC	3
D003 Allpachanca_POBC	1	D021 Bajo_Huancaray_AGRA	2
D004 Alto_Chumbao_POBN	1	D022 Bajo_Huancaray_POB	1
D005 Alto_Huancaray_AC	3	D023 Bajo_Huancaray_POBC	1
D006 Alto_Huancaray_AGRA	2	D024 Bajo_Torobamba_AGRA	2
D007 Alto_Huancaray_MIN	3	D025 Bajo_Torobamba_IND	3
D008 Alto_Huancaray_POB	1	D026 Bajo_Torobamba_POB	1
D009 Alto_Huancaray_POBC	1	D028 Bajo_Vischongo_POBN	1
D010 Alto_Torobamba_AGRA	2	D029 Caracha_POBN	1
D011 Alto_Torobamba_IND	3	D030 Carhuanchico_POBN	1
D012 Alto_Torobamba_POB	1	D031 Ccuenhuamayo_AC	3
D013 Alto_Torobamba_POBC	1	D032 Ccuenhuamayo_AGRA	2
D014 Alto_Vischongo_AGRA	2	D033 Ccuenhuamayo_IND	3
D015 Alto_Vischongo_POB	1	D034 Ccuenhuamayo_POB	1
D017 Bajo_Chumbao_AGRA	2	D035 Ccuenhuamayo_POBC	1
D018 Bajo_Chumbao_IND	3	D036 Cellomayo_AGRA	2





Demanda	Prioridad
D037 Cellomayo_POB	1
D038 Cellomayo_POBC	1
D039 Chacabamba_AGRA	2
D040 Chacabamba_POB	1
D041 Chacabamba_POBC	1
D042 Chalhuanmayo_POBN	1
D043 Chicha_AGRA	2
D044 Chicha_POB	1
D045 Chicha_POBC	1
D046 Cullay_AGRA	2
D047 Cullay_POB	1
D049 Kaquiabamba_AC	3
D050 Kaquiabamba_AGRA	2
D051 Kaquiabamba_AGROP	3
D052 Kaquiabamba_IND	3
D053 Kaquiabamba_POB	1
D054 Kaquiabamba_POBC	1
D055 Larcay_AGRA	2
D056 Larcay_POBN	1
D057 Llusita_POBN	1
D058 Marcelino_Serna_AGRA	2
D059 Marcelino_Serna_POB	1
D060 Mayo_Negro_POBN	1
D061 Medio_Chumbao_AGRA	2
D062 Medio_Chumbao_POB	1
D063 Medio_Pampas_MIN	3
D064 Medio_Pampas_POBN	1
D065 Pacchanja_AGRA	2
D066 Pacchanja_MIN	3
D067 Pacchanja_POB	1
D068 Pacchanja_POBC	1
D069 PETACC_Ccaracochoa_C_POBN	1
D070 PETACC_Ccaracochoa_NC_POBN	1
D071 PETACC_Choclococha_POBN	1
D072 PETACC_Orcococha_MIN	3
D073 PETACC_Orcococha_POB	1
D074 PETACC_Orcococha_POBCN	1
D075 PETACC_Supaymayo_POBN	1
D076 Quiscaytambo_AGRA	2
D077 Quiscaytambo_POB	1

Demanda	Prioridad
D078 Quiscaytambo_POBC	1
D079 Sondondo_POBN	1
D080 Taca_AGRA	2
D081 Taca_MIN	3
D082 Taca_POB	1
D083 Taca_POBC	1
D084 Urubamba_AC	3
D085 Urubamba_AGRA	2
D086 Urubamba_POB	1
D087 Urubamba_POBC	1
D088 Yanamayo_POBN	1
D089 Allpachanca_AC	3
D090 AGRA_CU_Ccallulliwa_Cucho	2
D091 Alto_Chumbao_AGRA	2
D092 AGRA_Irrig_Yanuyo_MargD	2
D093 AGRA_CU_Yanauyo_MargD	2
D094 Alto_Huancaray_OTROS	3
D095 AGRA_CR_Illaura	2
D096 AGRA_CU_Masumachay_Torobamba	2
D097 AGRA_CU_Canaan_Ccochas	2
D098 AGRA_CU_Muñahuycco	2
D099 AGRA_CU_Carhuayaco_Alto	2
D100 POB_EPS_Talavera	1
D101 POB_Municipio_Talavera	1
D102 AGRA_Bloque_Culluni_Izq	2
D103 AGRA_CR_Chanchamayo	2
D104 AGRA_CU_Yanaccullpa	2
D105 AGRA_CU_Irrigacion_Parihuanca	2
D106 Bajo_Torobamba_Otros	3
D107 Bajo_Vischongo_AGRA	2
D108 Bajo_Vischongo_POB	1
D109 Carhuancho_OTROS	3
D110 AGRA_CU_Pomabamba	2
D111 AGRA_CU_Kausay Colca	2
D112 Ccuenhuamayo_OTROS	3
D113 AGRA_CU_Chacabamba	2
D114 Chalhuanmayo_Otros	3
D115 Chicha_Otros	3
D116 AGRA_CU_Rio_Blanco	2
D117 Cullay_OTROS	3





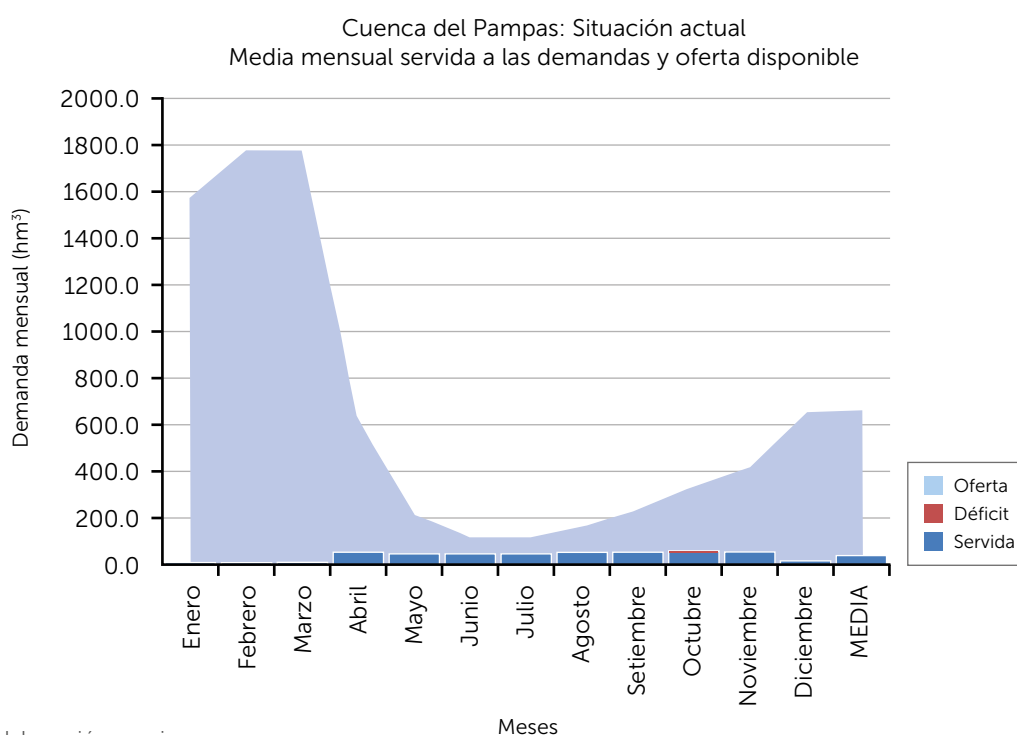
Demanda	Prioridad
D118 Cullay_PEC	3
D119 AGRA_CU_Cupisa_Champaccocha	2
D120 Larcaay_Otros	3
D121 Larcaay_POB	1
D122 AGRA_CU_Canal_Royllo	2
D123 Marcelino_Serna_AC	3
D124 AGRA_CU_Suyruruyocc_Generosa	2
D125 AGRA_CU_Huancamarca	2
D126 AGRA_CU_Lampari	2
D127 Mayo_Negro_AGRA	2
D128 Mayo_Negro_POB	1
D129 AGRA_CU_MargDerecha_Chumbao	2
D130 POB_JUA_San_Jeronimo	1
D131 POB_EMSAP_Andahuaylas	1
D132 Medio_Pampas_AGRA	2
D133 Medio_Pampas_POB	1

Demanda	Prioridad
D134 AGRA_CP_Huanca_Sancos	2
D135 Sondondo_AGRA	2
D136 Sondondo_Otros	3
D137 Sondondo_POB	1
D138 AGRA_CU_Agua_Sol	2
D139 Yanamayo_AGRA	2
D140 Yanamayo_POB	1
D141 Sondondo_AGRA_NF_Chipao	2
D142 Mayo_Negro_AGRA_NF_CSalcedo	2
D143 Sondondo_AGRA_NF_Cabana	2
D144 Pacchanja_AGRA_NF_Aucara	2
D145 Pacchanja_AGRA_NF_StaAna	2
D146 Chicha_TUR	3
D147 Marcelino_Serna_Otros	3
D148 Bajo_Chumbao_Otros	3
D149 Kaquiabamba_Otros	3

Fuente: elaboración propia.

El resultado de la aplicación del modelo se presenta a continuación.

Figura 22. Comparativo oferta natural – Demanda mensual servida y déficit: cuenca completa



Fuente: elaboración propia.

Como se aprecia en la presente figura, si hablamos a nivel global, las demandas no superan el 50% de la oferta media mensual disponible en época de estiaje (junio y julio), lo cual conlleva la realización de un análisis más localizado a nivel de unidades territoriales que permita identificar la problemática específica de cada una de ellas, cuyo detalle se presenta en el anexo correspondiente.

5.8 Problemática y efectos en el Sistema de Gestión Hídrico ante acciones externas - escenario actual

Esta actividad constituye el diagnóstico propiamente dicho de la situación de la GIRH en la cuenca. En esta actividad, para cada Línea de Acción de Seguridad Hídrica: Agua Potable y Saneamiento, Uso Productivo, Conservación Ambiental, Protección contra Eventos Extremos y Gobernanza se debe caracterizar en detalle y con información cualitativa y cuantitativa de sustento, la GIRH existente y sus potencialidades de desarrollo en el corto, mediano y largo plazo, en la cuenca.

5.8.1 Línea de Acción: Agua Potable y Saneamiento

La Línea de Acción 1 se fundamenta en el objetivo 6 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible que tiene como meta lograr, para el 2030, el acceso universal y equitativo a servicios seguros de agua potable, a un precio asequible, y lograr el acceso equitativo a servicios de saneamiento e higiene adecuados para todos, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres, las niñas y las personas vulnerables. De manera que el desafío de la universalidad, con servicios seguros de calidad, vuelve más complejo al sector e incrementa significativamente la inversión necesaria para lograr las metas de la ODS.

Asimismo, el acceso adecuado a los servicios de saneamiento impacta directamente en la calidad de vida de las personas contribuyendo a su inclusión en la sociedad, permitiendo mejorar las condiciones de competitividad y la disminución de la incidencia de enfermedades de origen hídrico.

Del análisis de la información recopilada y de la percepción de los actores de la cuenca, así como sus aportes, se puede apreciar la problemática relevante que debe ser considerada.

› Escasa disponibilidad del recurso

Uno de los principales problemas detectados es la escasa disponibilidad del recurso hídrico para ampliar los servicios básicos que son insuficientes en muchas zonas, especialmente en las zonas rurales. Si bien los resultados del modelo hidrológico dan un volumen de oferta considerable, solo presentando déficits en la zona de Sondondo y la parte alta del Chumbao, el agua no se encuentra disponible donde es necesaria, por lo que la escasa disponibilidad es un problema presente en toda la cuenca.

Esta situación genera que, en las quebradas, manantiales y ojos de agua, este recurso sea limitado y además se ha visto reducido en los últimos años, ya sea por la creciente presión antrópica como por los efectos del cambio climático o los cambios en la cobertura vegetal.

› Deficiente tratamiento de agua potable

Si bien la autoridad de salud exige que las Organizaciones Comunales cumplan con los Planes de Control de Calidad (PCC), en el ámbito rural no se cuenta con este instrumento aprobado lo que determina que el agua que se consume no sea apta para el consumo humano, es decir, que haya tenido un adecuado proceso de desinfección, lo cual, a su vez, influye en la satisfacción que tienen los usuarios por los servicios brindados.

En la cuenca Pampas existe un deficiente tratamiento del agua de uso poblacional, especialmente en las zonas rurales, lo que podría repercutir en la salud de la gente. Por lo general, las quebradas, manantiales, ojos de agua disponen de recurso limitado que, además, se ha visto reducido en los últimos años, ya sea por la creciente presión antrópica como por los efectos del cambio climático o los cambios en la cobertura vegetal.

› Insuficientes sistemas de saneamiento

Los sistemas de saneamiento todavía son insuficientes y parte de la población no tiene acceso a ellos, especialmente en las zonas rurales donde su situación es precaria. En zonas urbanas estos sistemas son insuficientes o están obsoletos ya que en época de lluvias colapsan fácilmente, siendo necesario mejorarlo y/o ampliarlos. Los proyectos de mejora y ampliación de redes son de carácter puntual y responden a necesidades concretas sin existir programas que los articulen. Otro aspecto es la escasa articulación institucional en lo referente a agua y saneamiento. Según los actores locales, existe una atomización de prestadores de servicio, especialmente en la parte media y baja de la cuenca, lo que dificulta la gestión de los servicios de saneamiento, siendo necesario fortalecer las JASS y fomentar la construcción de sistemas de tratamientos de aguas residuales.

Esto trae como consecuencia la contaminación de los cuerpos de agua, el incremento de los costos en el tratamiento para el abastecimiento de agua potable y la afectación a la salud pública, considerando que los efectos de las actividades de la cuenca alta influyen en la cuenca media y baja.

5.8.2 Línea de Acción: Usos Productivos

En la cuenca Pampas, las demandas por usos productivos son de 331.6 hm³ (306.37 hm³ consuntivo + 25.23 hm³ no consuntivo).

- El recurso hídrico en la cuenca Pampas se encuentra focalizado en los sectores productivos agrícola y energético, representando el 81.5% y 6.9% de la demanda hídrica total en la cuenca.
- Desde el punto de vista del uso hídrico consuntivo, el sector productivo agrícola es el que posee mayor desarrollo en la cuenca Pampas.
- Otro sector productivo que ha adquirido relevancia lo conforma el sector acuícola.

Del análisis de la información recopilada y de la percepción de los actores de la cuenca, así como sus aportes, se puede apreciar la problemática relevante que debe ser considerada.

› Insuficiente disponibilidad del recurso

Si bien el balance hídrico da como resultado un superávit de agua, sin embargo, hay que considerar las particularidades de la cuenca, es decir, este superávit se encuentra en los cauces principales mientras que en otras fuentes de agua (tributarios, ojos de agua, entre otros) la demanda supera la oferta. Según los actores locales, el agua ya resulta insuficiente para la ganadería, sobretodo en el alto Pampas donde la incidencia de muertes de animales va en aumento.

En otras zonas de la cuenca como Sondondo o el alto Chumbao, a la problemática de falta de disponibilidad se suma que presentan déficits del recurso que no alcanza a cubrir las necesidades agrícolas, representando un limitante al desarrollo de dichas zonas, lo que hace necesario realizar la tecnificación del riego, así como la concientización del buen uso del agua. Esto implica que los déficits del recurso no alcanzan a cubrir las necesidades agrícolas, lo cual representa un limitante importante al desarrollo de dichas zonas.

› Mal estado de las infraestructuras

Las infraestructuras existentes para actividades productivas presentan un mal estado en general. Estas infraestructuras han quedado obsoletas, su capacidad es insuficiente o bien ya han sobrepasado sus años de vida útil. Es necesario adecuarlas para que estén en óptimo estado de funcionamiento y con una capacidad adecuada al uso que se le va a dar. Esto genera pérdidas de agua en la conducción, contribuyendo a la escasa disponibilidad de agua.

› Insuficiente infraestructura

Adicionalmente al problema de mal estado de la infraestructura, existe la problemática de la insuficiente infraestructura necesaria para el suministro del recurso. Las unidades territoriales de Chicha y Caracha son las que evidencian una mayor falta de infraestructuras hidráulicas para uso productivo. De la misma manera, Alto Pampas muestra un déficit de infraestructura para uso de la población, ya que, aunque disponga del sistema de trasvase, este se dedica a derivar el recurso para Ica, lo que genera que muchas áreas con aptitud agrícola no puedan ser atendidas.

› Inadecuado manejo del agua

La carencia de capacidades en las organizaciones de usuarios, para un uso eficiente y sustentable del recurso hídrico, da lugar a una inadecuada operación y mantenimiento de la infraestructura existente. Las consecuencias son las pérdidas considerables en la conducción, distribución y aplicación del agua.

5.8.3 Línea de Acción: Conservación y Protección Ambiental

Con esta línea de acción se busca conservar los ecosistemas y los procesos hidrológicos, así como promover un uso eficiente según los diferentes usos. Asimismo, se busca la protección y la recuperación de la calidad de los recursos hídricos en las fuentes naturales y ecosistemas relacionados con los procesos hidrológicos.

Considera 2 grandes pilares:

- La contaminación del recurso hídrico y los efectos que esta contaminación tiene sobre la población. Las características sobre la calidad del recurso hídrico condicionan su uso y una mala gestión puede limitar de manera muy problemática el uso del agua, afectando al desarrollo, la seguridad alimentaria y las condiciones básicas de vida.
- La conservación de los ecosistemas como base de una gestión integral y sostenible de la cuenca. Gran parte de la cuenca se compone de formaciones tipo "páramo", las conocidas como "generadoras del recurso". Los bosques son un importante regulador hídrico, además de ser fundamentales para combatir los efectos del cambio climático y mitigar los efectos de los eventos extremos.

Las dinámicas relativas al desarrollo pueden hacer complejo y difícil el objetivo de alcanzar un riesgo ambiental aceptable ya que factores como la presión por el desarrollo de los recursos naturales, el crecimiento urbano y el cambio climático pueden afectar negativamente dicho avance.

Por otra parte, las transformaciones sociales, las exigencias ambientales de los mercados globales, y los nuevos requerimientos de participación de los actores sociales contribuyen favorablemente a priorizar este objetivo en la sociedad. Las áreas que constituyen los principales desafíos para la seguridad hídrica en esta línea de acción son las siguientes:

- Tratamiento de aguas servidas
- Contaminación por actividades antropogénicas
- Conservación de ecosistemas y desarrollo de servicios ecosistémicos
- Efectos del cambio climático

Resultado del análisis de la información obtenida de las consultas realizadas a los diferentes usuarios, se ha podido detectar un conjunto de problemas que deben ser atendidos de manera urgente.

› **Incremento de contaminación del recurso**

Uno de los principales problemas recogidos en el diagnóstico es la deficiente calidad del recurso hídrico. Es importante indicar que se tiene un balance hídrico positivo, pero que la calidad del recurso no es la adecuada y, por lo tanto, no se puede usar sin un tratamiento previo para cumplir con la normativa vigente. Esta problemática está presente en toda la cuenca y viene agravada por la falta de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas que incrementan los parámetros fisicoquímicos y biológicos que se toman como referencia para medir la calidad del agua.

Destaca la existencia de un gran número de vertimientos de aguas residuales sin tratamiento, sin autorización y sin control. En el caso de los residuos sólidos, prevalece la problemática de la disposición inadecuada, generalmente en las laderas de los ríos y quebradas que en época de lluvias o avenidas son arrastrados y removidos. Una de las unidades hidrográficas con mayores problemas de contaminación es la del río Chumbao, cuya carga orgánica (vertimientos no autorizados, mala disposición de residuos sólidos, camal, etc.) hacen que el recurso sea inadecuado para cualquier uso.

Además, los problemas de contaminación generan conflictos, así, por ejemplo, el río Chalhuanayo tiene problemas de contaminación graves por vertimientos de agua no tratada por actividad minera que afecta el normal desarrollo del recurso hidrobiológico (truchas). En la cabecera del río Pampas, es significativa la contaminación de la laguna Orccococha y Choclococha, debido a pasivos ambientales mineros.

Durante los talleres realizados, se puso de manifiesto que existían muy pocas acciones para solucionar el problema de la disminución de calidad del agua en sus ríos. En este aspecto se debe al insuficiente control y fiscalización por parte del ente competente. Esto genera un deterioro paulatino de los cuerpos de agua por contaminación, lo que puede determinar en algún momento que estos no se puedan recuperar.

› **Deforestación**

Una de las principales problemáticas detectadas es el problema de la pérdida de bosques. En este aspecto, es importante la necesidad de reforestar con plantas nativas ya que en algunas cabeceras de la cuenca se han realizado plantaciones de especies no nativas, como el eucalipto, que retienen una gran cantidad de agua y afectan la disponibilidad del recurso en las fuentes de agua cercanas (manantiales, puquiales, ojos de agua, etc.).

Otro problema es la reducida importancia que se le da a la conservación de los ecosistemas nativos para una correcta gestión del agua, debido a la poca sensibilización y concientización que tienen las entidades sobre la importancia del recurso hídrico en el desarrollo de la región. En consecuencia, esto implica un aumento de la escorrentía, un aumento de la erosión y un mayor arrastre de sedimentos, agravando los efectos de inundaciones y huaicos en las zonas.

› Pérdida de calidad de los suelos

La pérdida de calidad de suelos se produce, principalmente, por las actividades de sobrepastoreo, generando bajo rendimiento agrícola y afectando los factores de infiltración. Esta problemática se ve agravada por los incendios forestales, ya sea producidos de manera natural o por acción antrópica, para obtener más tierras de cultivo. La quema de bosques produce un empobrecimiento de los suelos, una mayor erosión y cambios en los factores de infiltración que afectan a las fuentes de agua.

Esto favorece el aumento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI), que influye en el calentamiento de la tierra y, por ende, contribuye a las modificaciones permanentes del clima.

› Baja valorización económica de los ecosistemas

En la cuenca, existe una escasa valorización económica, de parte de las entidades, de los ecosistemas, a pesar del potencial que representan. Es así que no se desarrollan programas para el manejo y recuperación de las 100 000 ha de andenes, que podrían ser recuperadas en las tres regiones del ámbito del Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca Pampas para contribuir a la seguridad alimentaria.

Por otra parte, se ha resaltado la existencia de proyectos de siembra y cosecha de agua, aún incipientes, que podrían contribuir de manera decidida con la regulación hídrica de la cuenca, razón por la cual deberían ser promovidos e impulsados por las autoridades competentes.

Esto implica el incremento de pérdidas de bosques y vegetación año a año al no permitir el desarrollo de los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos.

› Escasos programas de desarrollos de capacidades

Limitados programas de educación ambiental y asistencia técnica a las comunidades campesinas determinan que la conservación de aguajales y ojos de agua no sean debidamente cuidados. Esto viene favoreciendo la degradación de los ecosistemas.

5.8.4 Línea de Acción: Protección contra Eventos Extremos

Los niveles de riesgos no solo dependen de los fenómenos de origen natural, sino de los niveles de vulnerabilidad de los centros urbanos y/o rurales, por ejemplo, su localización en las riberas de los ríos, entre otros, así como la capacidad de la población para organizarse, asimilar y/o recuperarse ante el impacto de un fenómeno de origen natural.

Así que, la complejidad de la naturaleza y la diversidad de los peligros, vulnerabilidades y riesgos que ocurren o se presentan, deben ser tomados en cuenta para incorporar los criterios de prevención y reducción de riesgos en los diferentes procesos de planificación, del ordenamiento territorial, en la gestión ambiental, así como en los programas de inversión, en los distintos niveles (nacional, regional y local) para horizontes determinados (corto, mediano y largo plazo). La cuenca Pampas se ve afectada en la época de avenida por fenómenos principales debidos a procesos de geodinámica externa (huaicos).

Estos fenómenos producen cada año múltiples daños tanto materiales como personales. Si bien en cabecera existen diversas estructuras de almacenamiento, como las lagunas represadas, en la cuenca Pampas no se detecta ninguna infraestructura de laminación específica para la reducción de este tipo de riesgos.

Tras el análisis de la información recopilada en el presente documento y con los aportes de los diferentes talleres realizados, se destaca una serie de aspectos y problemáticas relevantes que deben ser considerados.

› Escasa preparación para prevenir y mitigar eventos extremos

La población en general, no está capacitada para hacer frente a los eventos extremos (inundaciones, huaicos, sequías, heladas, etc.), los cuales tienden a aumentar su frecuencia y virulencia a efectos de cambio climático produciéndose pérdidas considerables en la producción y en la infraestructura, afectación a la salud de las personas, daños a los servicios básicos (agua potable, electricidad, internet, etc.).

Las intervenciones tienen carácter parcial y están orientados a dar solución a través de proyectos locales, a necesidades específicas de algunas zonas que han sido gravemente dañadas en episodios anteriores, sin que exista una visión más integral de actuación sobre la cuenca que permita disminuir de manera efectiva y permanente los daños generados por inundaciones y huaicos, principalmente.

Ausencia de una red de estaciones hidrométricas y climáticas que sean capaces de proveer datos en tiempo real, para establecer un sistema de alerta temprana (SAT); asimismo, carencia de sistemas de información para el tratamiento de la data que recopilan las instituciones vinculadas a la gestión de los recursos hídricos de la cuenca. A esto, se suma el no contar con protocolos de actuación rápidos ante ocurrencia de eventos. Una escasa preparación implica un incremento de riesgos ante los eventos extremos.

› Escasa prevención ante sequías

Si bien los principales daños causados por eventos extremos siempre están asociados a inundaciones y huaicos, los fenómenos de sequía vienen siendo recurrentes y generan un gran impacto sobre la agricultura y el ganado. Este problema se recrudece cuando se suceden varios años secos seguidos y cuando ocurre el fenómeno de La Niña. Además, los proyectos existentes en la actualidad se basan en proyectos constructivos de protección que no suelen considerar medidas de mitigación para sequías. Esto genera una inadecuada gestión del recurso hídrico a causa de su limitada disponibilidad.

› Escasa prevención ante heladas

Los fenómenos de heladas vienen siendo recurrentes y se han intensificado en los últimos años. Los daños generados afectan a cultivos y producen muerte del ganado. Con los efectos del cambio climático, este fenómeno será más frecuente y los daños se incrementarán ante la ausencia de un plan de heladas. En consecuencia, las pérdidas económicas se vienen incrementando año tras año en las zonas, aumentando los niveles de pobreza sobre todo en zonas rurales.

› Fajas marginales

Uno de los principales factores que hacen aumentar el riesgo frente a eventos extremos es la vulnerabilidad y, dentro de la vulnerabilidad juega un papel importante la exposición. En este aspecto, resultan necesarias la definición y la reglamentación de las fajas marginales que permitan reducir la vulnerabilidad por la presencia de eventos extremos. En consecuencia, se elevan los niveles de riesgos ante huaicos e inundaciones.

5.8.5 Línea de Acción: Gobernanza y Solución de Conflictos

Entendida la gobernanza del agua como el conjunto de esfuerzos de articulación e interacción de los actores que intervienen en la gestión de los recursos hídricos para tomar decisiones de manera integrada y una real participación de los actores en el planteamiento de soluciones, los problemas se pueden sintetizar en los siguientes:

- Incipiente articulación institucional
- Conflictos crecientes
- Escasa participación y articulación de actores vinculados a la gestión del agua
- Limitadas campañas de sensibilización y desarrollo de capacidades
- Poca difusión de la nueva cultura del agua
- Carencia de instrumentos para la toma de decisiones

Esto determina los limitados esfuerzos de articulación e interacción de los actores vinculados a la GIRH y no disponer de un sistema de información y comunicación que contribuya a las adecuadas decisiones consensuadas que permitan reducir los conflictos existentes y latentes.

5.9 Línea de base

Producto del esfuerzo desplegado en permanente consulta con los operadores de las diferentes líneas de acción de la seguridad hídrica, la línea de base obtenida es la siguiente:

5.9.1 Línea de Acción: Agua Potable y Saneamiento

Tabla 16. Brecha en la línea de acción: Agua potable y saneamiento

Línea	Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	LB 2020
Servicios de agua potable y saneamiento	Agua	Ampliar y mejorar los servicios de agua potable apta para el consumo humano	a. Porcentaje de la población con acceso a agua potable tratada en localidades urbanas y rurales.	79%
			b. Porcentaje de cobertura con estándares de calidad de agua.	32%
			c. Morbilidad en niños menores de 5 años con enfermedades diarreicas agudas EDA.	5%
	Saneamiento	Ampliar y mejorar los servicios de saneamiento	d. Porcentaje de personas que cuentan con acceso al servicio de saneamiento.	41%

5.9.2 Línea de Acción: Usos Productivos

Tabla 17. Brecha en la línea de acción: Usos productivos

Línea	Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	LB 2020
Uso productivo	Agrario	Brindar SH a las áreas de riego actual y futuras	Ha de andenes recuperadas con riego	5 889
			Incremento del PBI en el ámbito de la cuenca	4,5% anual
			Aumento de la eficiencia en el riego	30%

5.9.3 Línea de Acción: Protección y Conservación Ambiental

Tabla 18. Brecha en la línea de acción: Protección y Conservación Ambiental

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Unidad de Medida	LB 2020
Medio Ambiente	Impulsar la conservación, recuperación y uso sostenible de los recursos hídricos.	a. Porcentaje de tramos de cauce principal caudal ecológico	Porcentaje de tramos	0%
Contaminación	Generar mejores condiciones en los ecosistemas para propiciar la calidad del agua	b. Porcentaje de superficies de cuerpos de agua que cumplen un ICARHS bueno o excelente	Porcentaje de tramos ICARHS bueno o excelente	35%

5.9.4 Línea de Acción: Protección contra Eventos Extremos

Tabla 19. Brecha en la línea de acción: Protección contra eventos extremos

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Unidad de Medida	LB 2020
Eventos extremos	Reducir la vulnerabilidad de la población ante eventos extremos	a. Número de pobladores vulnerables a eventos extremos	Número de pobladores vulnerables inundaciones	25 559
			Número de pobladores vulnerables sequías	136 337
			Número de pobladores vulnerables heladas	126 527
Prevención		b. Porcentaje de gobiernos locales que han incluido la GRD en su Plan de Desarrollo Concertado	Gobiernos locales y Gobiernos regionales con GRH en la implementación de su Plan de Desarrollo Concertado	0%

5.9.5 Línea de Acción: Gobernanza y Solución de Conflictos

Tabla 20. Brecha en la línea de acción: Gobernanza y solución de conflictos

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Unidad de Medida	LB 2020
Prevención y solución de conflictos	Propiciar un ambiente de diálogo y concertación en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.	a. Número de conflictos ambientales activos	Número de conflictos registrados, en el CRHC y en Defensoría del Pueblo	10
		b. Porcentaje de efectividad, eficiencia y participación del CRHC	Valoración de las tres dimensiones señaladas	43%
		c. Número de prácticas ancestrales y buenas prácticas de uso sostenible del agua que se recuperan y mantienen	Número de las prácticas ancestrales y prácticas de uso sostenible del agua	3
		d. Porcentaje de participación de la mujer en la gestión del agua	Porcentaje de participantes mujeres en las actividades de gestión del agua	23%

5.10 Intervenciones de corto plazo

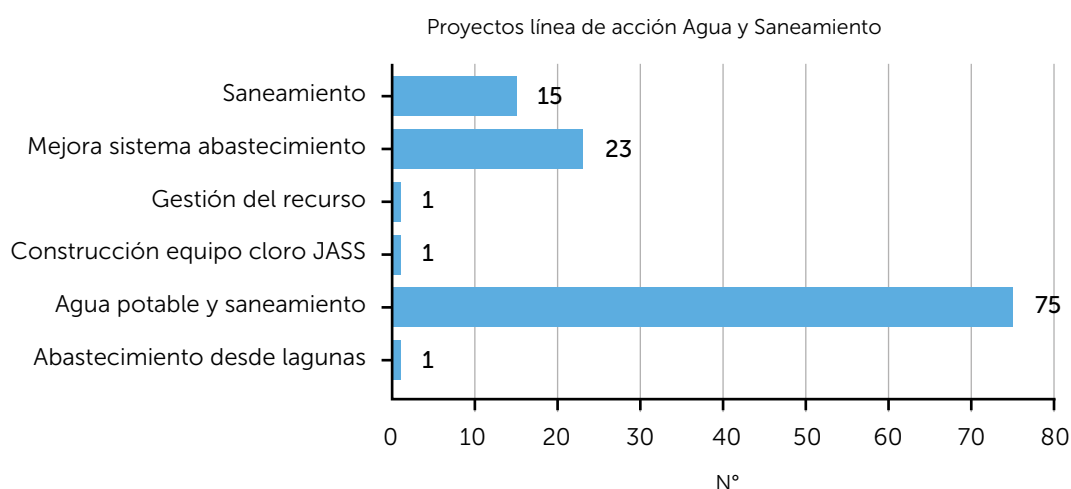
Tomando como base lo establecido en los términos de referencia, las brechas a cubrir son el resultado de comparar las condiciones del sistema de recursos hídricos existente con los estándares de servicio. La cartera de intervenciones consideradas está conformada por lo siguiente:

- Intervenciones incluidas en los planes sectoriales/regionales/municipales para su desarrollo en los próximos años;
- Intervenciones consideradas en carteras de iniciativas existentes en organismos públicos sectoriales/regionales;
- Iniciativas relevantes promovidas por el sector privado e
- Iniciativas surgidas de la coordinación interinstitucional y de las instancias de participación orientadas a cerrar las brechas detectadas.

5.10.1 Línea de Acción: Agua Potable y Saneamiento

En lo que se refiere a la línea de acción de agua y saneamiento, se detectaron 116 proyectos, de los cuales 39 todavía no tienen un avance, el resto se encuentra en diferentes porcentajes de avance. Gran parte de estos proyectos corresponden a obras de rehabilitación, mejora o ampliación de redes de distribución o sistemas de saneamiento.

Figura 23. Proyectos según tipo para la línea de acción 1



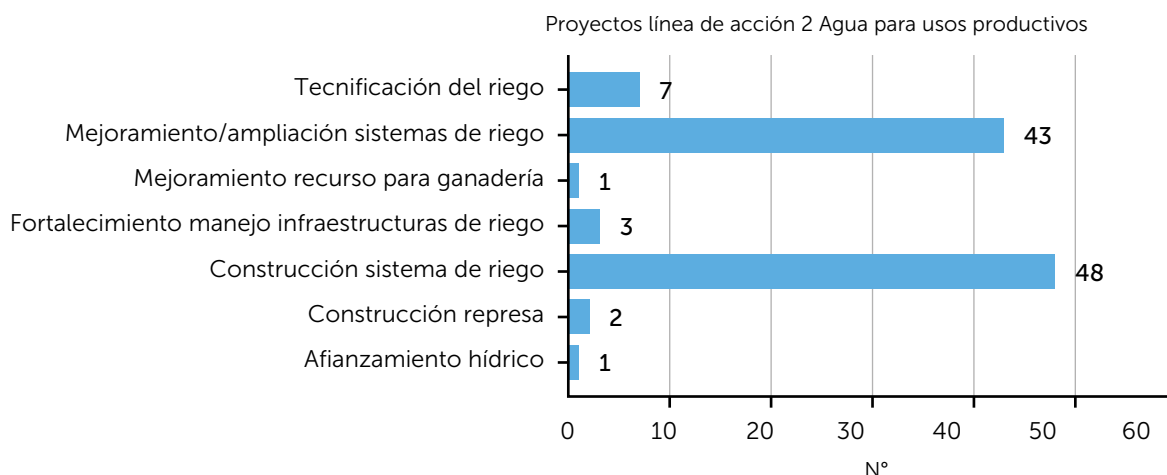
Fuente: elaboración propia.

Finalmente, la mayoría de los proyectos están destinados al cierre de la brecha de servicios de agua potable y de alcantarillado sanitario. No hay proyectos destinados al fortalecimiento de capacidades de los prestadores rurales ni a la rehabilitación de estructuras existentes.

5.10.2 Línea de Acción: Uso Productivo

En lo que se refiere a la línea de acción de agua para uso productivo, se detectaron 105 proyectos, de los cuales 23 todavía no tienen un avance, el resto se encuentra en diferentes porcentajes de avance. Gran parte de estos proyectos corresponde a obras de rehabilitación, mejora o ampliación de sistemas de riego, captaciones o canales (40%) y proyectos de construcción o instalación de sistemas de riego, captación o canales (45%). Todavía de manera incipiente ya aparecen proyectos de tecnificación de riego y de fortalecimiento para el manejo y gestión de las infraestructuras de riego.

Figura 24. Proyectos según tipo para la línea de acción 2



Los proyectos identificados en esta línea de acción están en su totalidad destinados al sector agropecuario, siendo principalmente creación de sistemas de riego, mejoramiento de sistemas de riego, creación y/o mejoramiento de riego tecnificado, todos ellos contribuyen al PBI de la región. No se ha encontrado ninguna actuación dirigida a otros sectores: actividades acuícolas, hidroeléctricas o industriales. Los proyectos existentes responden a necesidades detectadas en el territorio, pero no dejan de ser pequeñas actuaciones aisladas y puntuales.

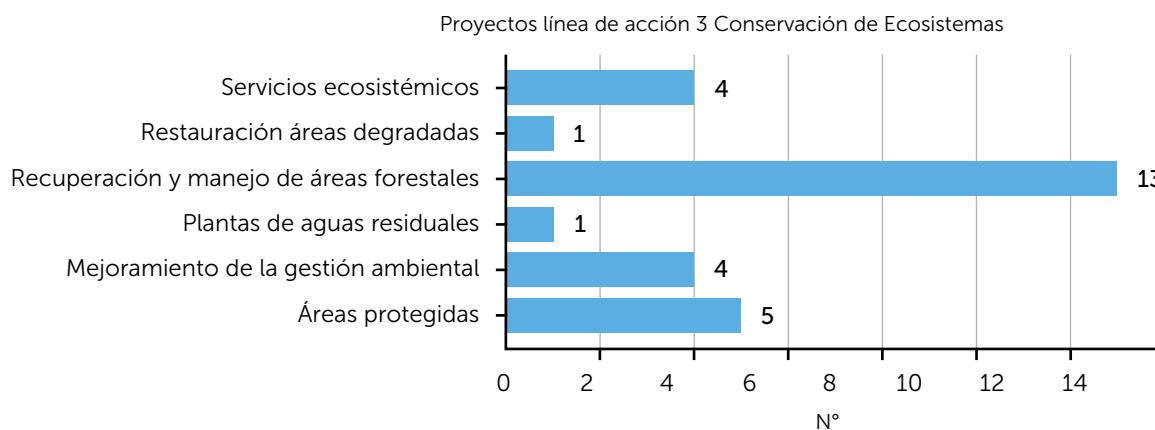
5.10.3 Línea de Acción: Protección y Conservación Ambiental

En lo que se refiere a la línea de acción de la conservación de los ecosistemas y recursos hídricos, se detectaron 28 proyectos, de los cuales 6 todavía no tienen un avance, el resto se encuentra en diferentes porcentajes de avance.

Atendiendo a la tipología de proyectos, se observa que la mayoría (13) son referentes a acciones de reforestación y manejo de áreas forestales impulsadas por los Gobiernos regionales. Cinco de estos proyectos están vinculados al manejo, control y protección de las áreas naturales protegidas, centrados principalmente en la única área natural protegida de la cuenca: el Área de conservación regional Bosque de Puya Raymondi – Titankayocc.

Cuatro proyectos están referidos a la recuperación de servicios ecosistémicos, poniendo en valor los recursos de la cuenca. Otros cuatro proyectos van orientados a la mejora de la gestión ambiental. Finalmente, hay un único proyecto de rehabilitación de una planta de tratamiento de aguas residuales y un único proyecto de recuperación de áreas degradadas.

Figura 25. Proyectos según tipo para la línea de acción 3



Fuente: elaboración propia.

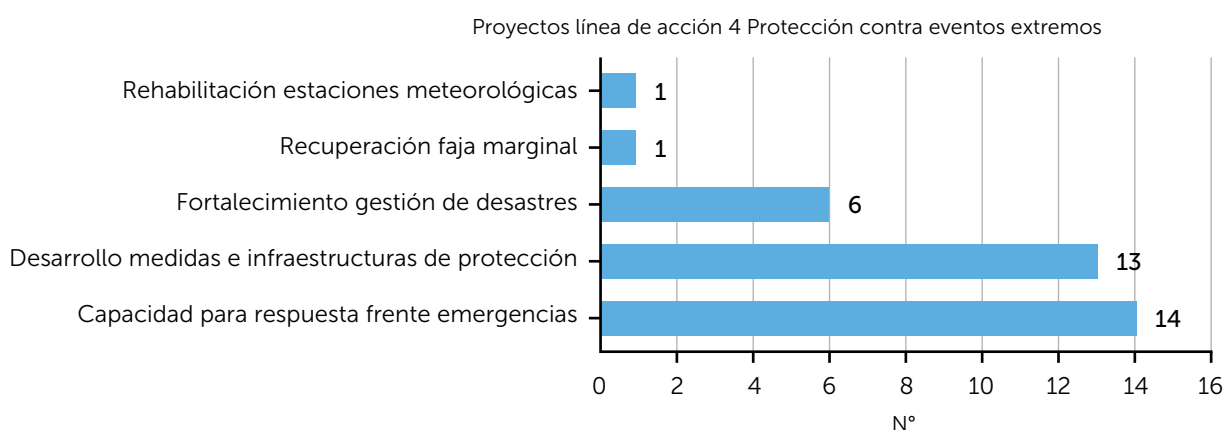
Del análisis de estos proyectos, se desprende que existe todavía un incipiente interés en los proyectos de carácter ambiental y de conservación, ya que son pocas actuaciones en comparación con otras líneas de acción. Además, existe una clara orientación a la conservación de ecosistemas, que es un tema muy relevante y constituye una gran potencialidad para la cuenca.

5.10.4 Línea de Acción: Protección contra Eventos Extremos

En lo que corresponde a la línea de acción de protección contra eventos extremos, se detectaron 35 proyectos, de los cuales 6 todavía no tienen un avance, el resto se encuentra en diferentes porcentajes de avance.

Atendiendo a la tipología de proyectos, se observa que la mayoría de estos, un 40%, corresponde a acciones referentes a la capacidad para respuesta frente a emergencia (desarrollo de centros para gestionar desastres, implementación de material para prever desastres), seguido de proyectos para el desarrollo de medidas e infraestructuras de protección. De estas últimas, 3 pertenecen a construcción de defensas ribereñas, el resto se refiere a fortalecimiento de capacidades más vinculadas a los efectos del cambio climático.

Figura 26. Proyectos según tipo para la línea de acción 4



Fuente: elaboración propia.

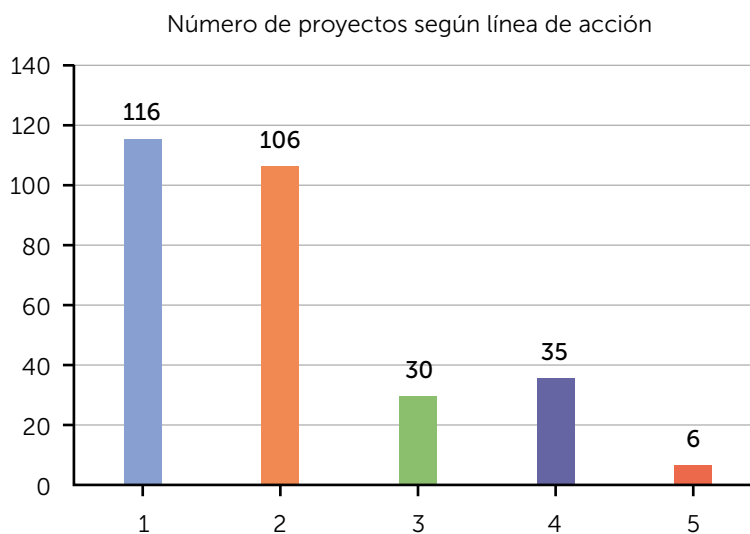
Como se puede observar, los proyectos identificados en esta línea de acción son principalmente aquellos orientados a la capacidad instalada para la preparación y respuesta frente a emergencias y al desarrollo de capacidades en gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático. Solo hay tres proyectos relacionados con la construcción de defensas ribereñas (tramos del río Chumbao y tramos del río Pampas) de un total de 35 proyectos. Los montos de estos tres proyectos son significativamente bajos ya que son actuaciones puntuales derivados de necesidades muy concretas y los tramos a ser protegidos son bastante cortos.

5.10.5 Línea de Acción: Gobernanza para la Prevención de Conflictos

Con relación a la línea de acción de gobernanza y prevención de conflictos, solo se identificaron seis proyectos, dos de ellos propuestos por los gobiernos regionales. De ellos, la mitad aún no ha iniciado su implementación.

En resumen, las intervenciones propuestas por los sectores competentes en cada línea de acción de la seguridad hídrica y que guardan relación con la problemática y efectos identificados, se dan a conocer en la siguiente Figura.

Figura 27. Proyectos por línea de acción de la seguridad hídrica



Fuente: elaboración propia.

5.11 Propuestas de la coordinación interinstitucional

Las iniciativas surgidas de la coordinación interinstitucional en el Consejo de Recursos Hídricos, orientadas a cerrar las brechas detectadas, son las siguientes:

En la Línea de Acción de Agua Potable y Saneamiento se recomienda desarrollar proyectos orientados a:

- Promover la asistencia técnica para la cloración de agua como manera de mejorar las capacidades técnicas de los operadores, especialmente en entorno rural;
- Promover la asistencia técnica para la gestión de las empresas de saneamiento;
- Mejora de la eficiencia de cobranza de la tarifa y
- Campaña de sensibilización a la población para buen uso del recurso hídrico y pago de tarifa.

En la Línea de Acción de Uso Productivo se recomienda elaborar proyectos orientados a:

- Promover la ejecución de inventarios de infraestructura hidráulica que permitan tener una radiografía exacta de la situación de la infraestructura hidráulica en la cuenca, sobre todo dando énfasis a la creación y uso de una base de datos geográfica de la infraestructura;
- Promover proyectos de siembra y cosecha de agua.

En la Línea de Acción de Protección y Conservación Ambiental se considera elaborar proyectos orientados a:

- Promover la sensibilización por el valor del agua y conservación de ecosistemas;
- Promover los proyectos de recuperación de andenería que, si bien serán materia de las propuestas de medio y largo plazo, ya están siendo trabajados con financiación regional o internacional. El potencial actual es de unas 10 000 ha de andenería que podrían recuperarse y
- Promover acciones de fiscalización de la calidad del agua.

En la Línea de Acción de Protección contra Eventos Extremos se propone elaborar proyectos orientados a:

- Promover mejora captaciones rústicas;
- Descolmatación de reservorios de regulación, como acciones promovidas por las municipalidades;
- Rehabilitación de estaciones hidrométricas e hidrometeorológicas automáticas con el objetivo de implementar un sistema de alerta temprana e
- Instalación de fitotoldos para prevención de daños por heladas.

En la Línea de Acción de Gobernanza y Resolución de Conflictos se propone elaborar proyectos orientados a:

- Fortalecimiento de la articulación entre las entidades que intervienen en la gestión de los recursos hídricos;
- Implementación de un sistema de información para la toma de decisiones;
- Fortalecimiento de la red de comunicadores hídricos que facilite la transparencia del accionar de las entidades y
- Ejecución de campañas de sensibilización y desarrollo de capacidades para un uso sostenible de los recursos hídricos.

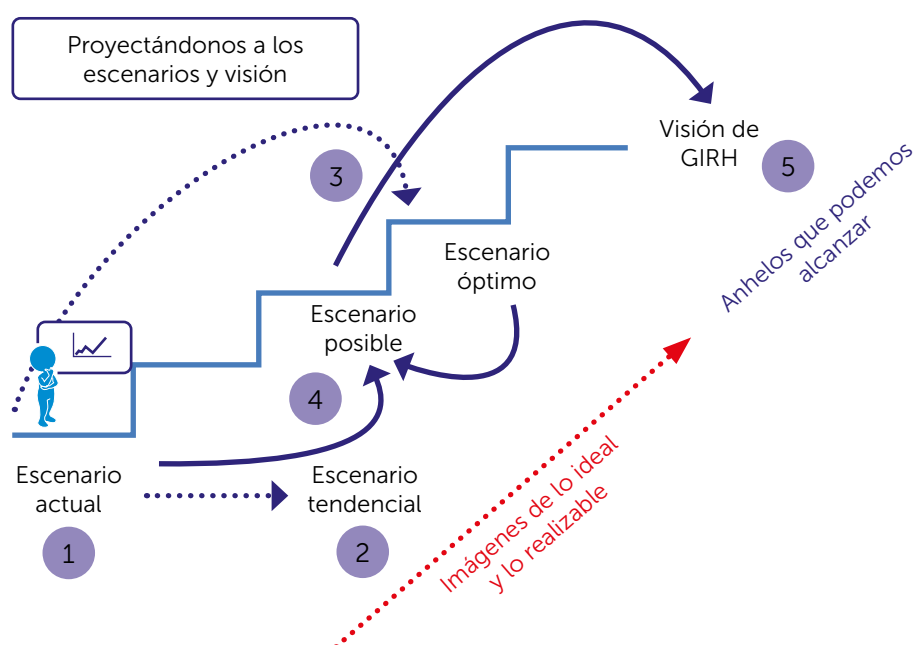


6. SITUACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS AL AÑO 2050



En esta fase del estudio, se trabajó “La cuenca que queremos”, es decir, en la GIRH proyectada al año 2050 este sería el escenario óptimo deseable en la cuenca Pampas. Esto implica el plantear soluciones a los problemas hídricos existentes en la situación actual con un nivel aceptable de seguridad hídrica.

Figura 28. Desarrollo del Plan de Gestión de cuenca



Fuente: Términos de referencia del estudio.

Durante esta etapa se desarrolló una serie de pasos que sirvieron para caracterizar la situación de un escenario óptimo, se analizaron las diferentes alternativas y el planteamiento de las intervenciones necesarias para la obtención del escenario óptimo, siempre dentro del marco de la seguridad hídrica y respetando el carácter participativo del proceso.

- Análisis de la situación al año 2050 en relación con la seguridad hídrica
- Determinación de brechas existentes en la situación al año 2050
- Identificación y caracterización de las intervenciones para cierre de brechas
- Análisis de los efectos de las intervenciones propuestas
- Balance hídrico a 2050

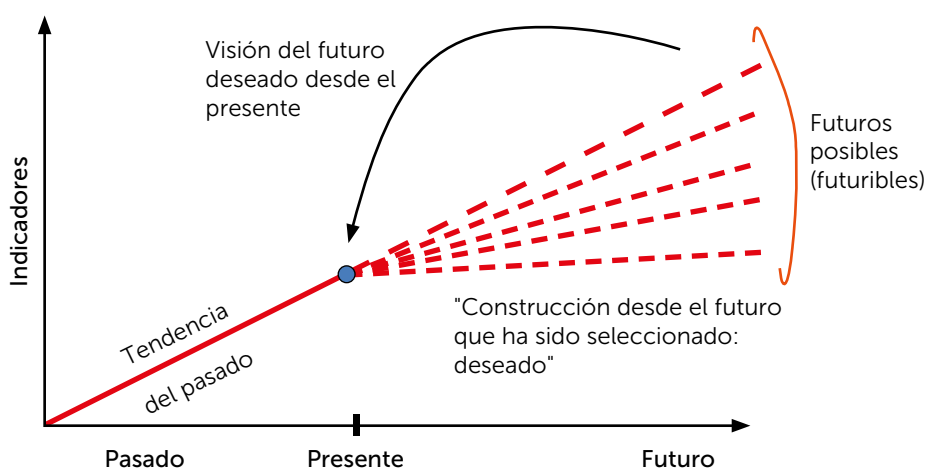
6.1 Análisis de la situación al año 2050

En este paso, se determina la situación óptima al 2050 y por línea de acción de la seguridad hídrica alineada a los objetivos regionales y específicos. Para ello, se han desarrollado las principales fuerzas motrices identificadas en el diagnóstico, a partir de las cuales se realiza un proceso de consulta a personas clave y responsables sectoriales. En función del resultado de la encuesta planteada y de las reuniones realizadas, se construyen los posibles escenarios a futuro.

6.1.1 Enfoque prospectivo

Con el objetivo de analizar la situación en escenarios futuros, se desarrolla una metodología de enfoque prospectivo. Esto permite explorar posibles y/o probables evoluciones futuras de problemáticas de mediano y largo plazo, mediante el análisis de las variables que más influyen en su evolución y teniendo en cuenta los comportamientos de los actores implicados.

Figura 29. Esquema del enfoque prospectivo



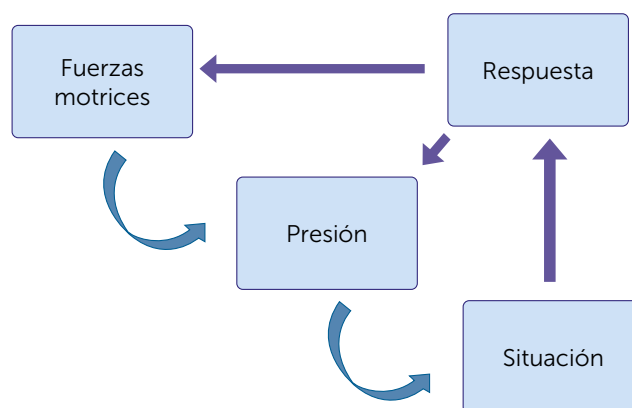
Los escenarios a futuro se elaboran a partir del análisis y combinación de las fuerzas motrices identificadas.



6.1.2 Fuerzas motrices

Las fuerzas motrices son elementos de cambio, responsables de la creación de las condiciones que pueden propiciar el desarrollo o constituirse en frenos para el logro de los objetivos sociales, ambientales y económicos de gestión de los recursos hídricos.

Figura 30. Esquema de fuerzas motrices



Las fuerzas motrices tienen incidencia directa sobre las actividades humanas que afectan al sistema y provocan una situación conformada por las condiciones del sistema en el momento de la caracterización (en este caso, 2050). Esta situación permitirá el desarrollo de una respuesta, es decir, una estrategia como conjunto de acciones planificadas sistemáticamente en el tiempo que se llevan a cabo para lograr un determinado fin o misión.

Dentro del enfoque de seguridad hídrica, sobre el cual se basa este Plan de Gestión, el diagnóstico identificó las siguientes fuerzas motrices:

- Las dinámicas económicas y las principales tendencias asociadas al ecosistema hídrico,
- Nuevas tecnologías,
- Las dinámicas demográficas y socioeconómicas que inciden en la demanda poblacional y la presión sobre el sistema hídrico;
- Las tendencias de cambio de uso del suelo;
- El cambio climático y
- Los cambios político-institucionales y sus tendencias.

6.1.3 Escenarios

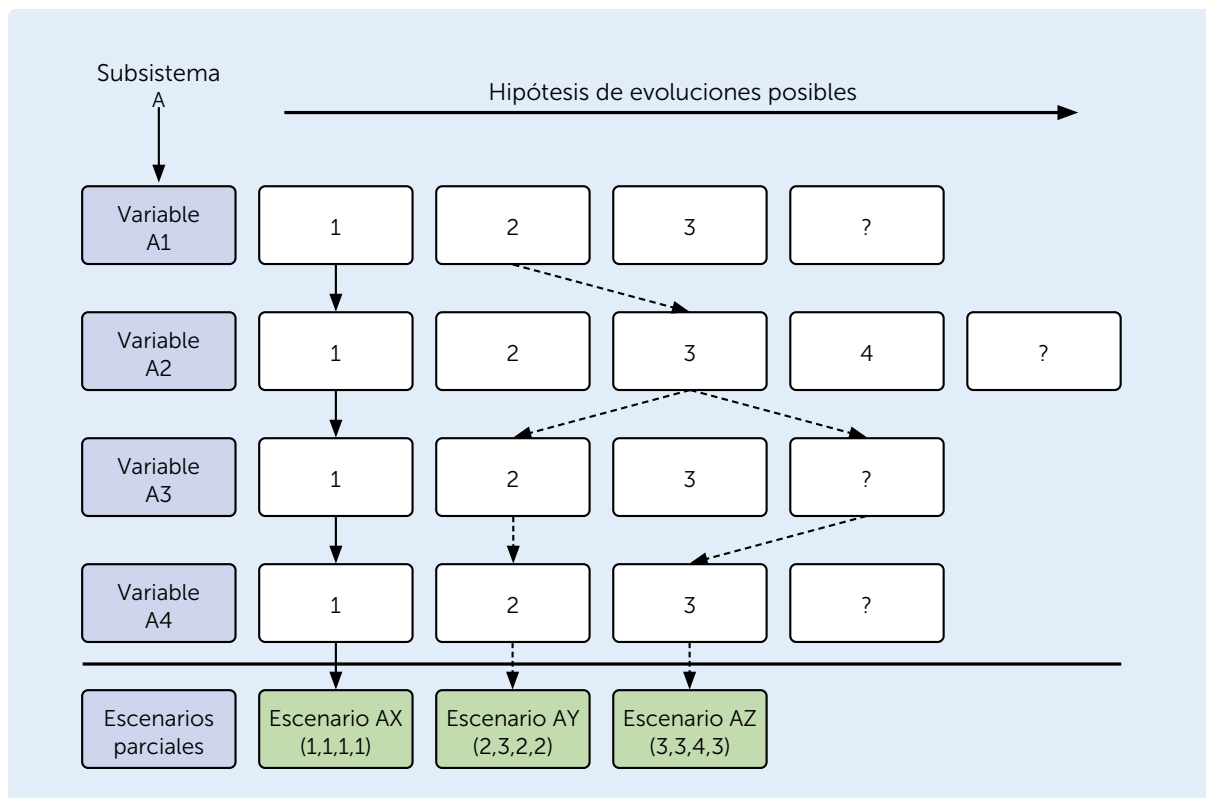
Los escenarios son "...una visión internamente consistente de lo que podría ser el futuro –no un pronóstico sino un posible resultado futuro–".⁴ Por lo tanto, son imágenes del futuro que ilustran de modo aproximado, aunque consistente, los posibles desarrollos básicos para un área de interés.

La construcción de escenarios se realiza mediante el denominado "análisis morfológico" y está orientado a explorar de manera sistemática los futuros posibles, partiendo del estudio de todas las combinaciones resultantes de la desagregación de un sistema.

4 Porter, M. (1985). *Competitive Advantage*. Nueva York: Free Press.

En un primer momento, se desagrega el sistema en subsistemas, en este caso, las fuerzas motrices identificadas que pueden ejercer un cambio significativo en el sistema. La elección de estas fuerzas motrices es delicada y necesita una reflexión profunda realizada, por ejemplo, a partir de los resultados del análisis diagnóstico. Iniciando desde estas fuerzas motrices, se plantea una serie de hipótesis a futuro que reflejan cómo puede variar.

Figura 31. Construcción de escenarios



Fuente: Instituto Europeo de Prospectiva y Estrategia (2000). La Caja de Herramientas de la Prospectiva Estratégica, España.

Una vez establecidas las diferentes hipótesis, el siguiente paso fue desarrollar los escenarios a partir de la diferente combinación de las hipótesis planteadas.

6.1.4 Visión participativa

En este punto, fue necesario contar con el conocimiento local y el apoyo de los principales actores de la cuenca, es por ello que se han llevado a cabo una serie de reuniones y talleres para trabajar el análisis de las fuerzas motrices y el desarrollo de los escenarios.

- Se desarrolló una serie de reuniones con actores claves donde se plantearon las posibles evoluciones de las fuerzas motrices y la posible incidencia que estas pudieran tener sobre el sistema hídrico a largo plazo;
- Se realizaron talleres con los grupos temáticos para cada una de las líneas de acción de la seguridad hídrica y
- Se realizaron talleres con los grupos territoriales para cada Unidad Territorial.

Como resultado de estas reuniones y talleres, se analizaron las fuerzas motrices y se construyeron los escenarios óptimos a 2050 en un proceso participativo en los diferentes niveles.

6.2 Análisis de incertidumbre o fuerzas motrices

Se identificaron las fuerzas motrices que podrían constituir un elemento de cambio sobre el sistema, sea positivo y contribuir al desarrollo, como negativo y constituir una limitación.

A continuación, se describen las fuerzas motrices consideradas, así como las variables que las componen y su posible evolución.

6.2.1 Dinámicas económicas y principales tendencias

Las dinámicas económicas que están relacionadas con el vector agua pasan por la existencia de proyectos y cambios significativos que impactan sobre el desarrollo económico de la región (ampliación frontera agrícola, nuevas áreas de producción, entre otras).

Por una parte, juega un papel fundamental el desarrollo de nuevos proyectos que constituyan un avance en los diferentes sectores productivos vinculados al agua, especialmente del sector agrícola, que es el mayor demandante del recurso hídrico. Por ello, se consideran todos aquellos proyectos que consideren aumento de áreas agrícolas regables y desarrollo de sectores consuntivos de agua. Por otra parte, estos nuevos desarrollos tienen una especial incidencia sobre indicadores económicos como la generación de empleo, aumento del PBI y de la PEA.

Tabla 21. Dinámica económica

Fuerza motriz	Variable	Hipótesis 1	Hipótesis 2	Hipótesis 3
Dinámica económica	Nuevos proyectos	No se proponen nuevos proyectos. El área agrícola no aumenta significativamente y los usos productivos mantienen un crecimiento tendencial. El crecimiento del PBI mantiene los niveles actuales.	Se desarrollan grandes proyectos productivos, aumentando la superficie agrícola y aumentando la producción de otros sectores (acuícola, industrial, hidroeléctrico), generando un desarrollo económico favorable. Se aumenta el valor del PBI a un ritmo mayor al actual.	No llega a realizarse ningún gran proyecto de desarrollo productivo en la cuenca. Solo se llevan a cabo pequeñas actuaciones puntuales no articuladas. Los valores económicos se estancan y no se generan mayores valores de PBI y PEA.

Fuente: elaboración propia.

6.2.2 Tecnología

Una de las fuerzas motrices que más puede impactar en el sector agua es la tecnología. La aplicación de la tecnología puede jugar un papel importante en dos aspectos clave; por un lado, la mejora de la eficiencia en el uso del recurso mediante la tecnificación del riego y en las actividades productivas, la reutilización del recurso, etc. Por otro lado, la tecnología puede aportar una mejora considerable en la recogida y análisis de datos. La instalación de sistemas de medición (climáticos, hidrológicos, calidad) que cubra las necesidades de la cuenca, así como sistemas de control en tiempo real, permitirán disponer de datos históricos para su uso en modelizaciones y herramientas predictivas y permitirá un control de los fenómenos al disponer de datos en tiempo real.

Tabla 22. Tecnología

Fuerza motriz	Variable	Hipótesis 1	Hipótesis 2	Hipótesis 3
Tecnología	Tecnología	Las tecnologías se desarrollan mediante pequeños proyectos puntuales, no aumentando la eficiencia de manera significativa.	Se optimizan los recursos, se disminuye las pérdidas y se aumenta la eficiencia hasta 20%. Los sectores productivos optimizan el uso de recursos, no aumentando de manera significativa la demanda mediante reúso y reutilización de agua.	No llegan a concretarse la modernización y la optimización del uso del recurso. Las eficiencias continúan siendo las mismas. Las demandas aumentan por no fomentar el reúso y la reutilización del agua.
	Información	Se sigue recogiendo la información con las herramientas disponibles. Se implementan las nuevas estaciones de control y con datos a tiempo real que están previstas	Se ponen en funcionamiento nuevas estaciones de medición (hidrométricas de calidad), que permiten disponer de series de datos confiables, así como datos en tiempo real. Se logra integrar toda la información generada (nodos).	No se consigue implementar ninguna nueva estación. Se recogen datos a tiempo real, pero estos no consiguen cubrir aún todo el territorio.

Fuente: Elaboración propia.

6.2.3 Dinámicas demográficas y socioeconómicas

De acuerdo con los últimos censos, se puede apreciar que la mayoría de los distritos que forman parte de la zona de intervención de la cuenca Pampas pasaron a ser población rural, a diferencia de la población urbana que está conformada por capitales de provincia y distrito. Según los censos de 1993 y 2007, aún se percibía la conformación de la población en zonas urbanas.

El decrecimiento poblacional a nivel de los distritos y provincias que forman parte de la cuenca Pampas, es por la migración que se viene generando debido a las condiciones desfavorables para las actividades agropecuarias, empleo no agrícola, escasez de servicios y oportunidades que contribuyan a mejorar la calidad de vida y a salir de la pobreza y pobreza extrema.

En este aspecto, hay que considerar los efectos de la actual pandemia que, si bien no se estima que repercuta a mediano y largo plazo, es cierto que ha generado un cierto cambio en los flujos migratorios actuales. Actualmente, se observa un regreso a las zonas rurales debido a los efectos de la pandemia sobre la salud y la economía.

En lo referente a la evolución demográfica, una de las primeras hipótesis es la evolución tendencial de la población; se utiliza la tendencia actual calculada a partir de los últimos diez años.

Tabla 23. Dinámicas demográficas y socio económicas

Fuerza motriz	Variable	Hipótesis 1	Hipótesis 2	Hipótesis 3
Dinámica demográfica	Migración	Evolución tendencial de la población que sigue la misma tasa de crecimiento que los últimos diez años.	Evolución que considera una migración generalizada de la población hacia fuera de la cuenca, utilizando la tasa negativa de aquellos distritos donde disminuye la población.	Evolución que considera un crecimiento sostenido de la población, tomando en cuenta un desarrollo de las actividades antrópicas que favorecen una tasa positiva de crecimiento.

6.2.4 Territorio y tendencias en relación con el uso del suelo

La urbanización es una fuerza motriz importante que define lo que presentamos a continuación:

- Las principales demandas de agua para la población;
- Las modalidades de ocupación del territorio y el riesgo que de ellas se puede derivar, considerando especialmente ocupaciones precarias en zonas de riesgo;
- La pérdida de territorios productivos o de aporte de agua o de patrimonio histórico que el proceso puede implicar.

A pesar de que el crecimiento en zonas de riesgo aún no alcanza a la cuenca de Pampas, la influencia de este modelo de ocupación puede darse en otras zonas.

Tabla 24. Cambios de uso de suelo

Fuerza motriz	Variable	Hipótesis 1	Hipótesis 2	Hipótesis 3
Cambios usos del suelo	Territorio	Territorios con ocupación y usos de suelos solo con planificación sectorial que no permite organizar la demanda de agua.	Territorios organizados en base al Plan de Ordenamiento Territorial, con provisión asegurada de infraestructura hídrica de calidad.	Territorios con crecimiento espontáneo y cambios de uso que sacrifican zonas productoras de agua.

6.2.5 Cambio climático y variabilidad climática

Se ha llegado a un amplio consenso científico de que las actividades humanas alteran de manera directa o indirecta la composición de la atmósfera que, agregada a la variabilidad climática natural, han provocado que el clima global se vea alterado significativamente.

El aumento en la concentración de los gases de efecto invernadero causan cambios regionales y globales, principalmente en la temperatura y precipitación, lo cual conlleva cambios globales en la humedad del suelo, derretimiento de glaciares y la ocurrencia más frecuente y severa de eventos extremos.

Otro aspecto importante para considerar como consecuencia de la variabilidad climática es la ocurrencia de fenómenos extremos. Según los estudios elaborados por el IPCC, la ocurrencia de fenómenos como inundaciones, sequías y heladas tienden a aumentar, además de presentarse con mayor virulencia. La cuenca del río Pampas resulta especialmente vulnerable a este tipo de eventos, tal y como ya se viene observando estos últimos años.

Para analizar la evolución de temperatura y precipitación en la cuenca Pampas, se utilizarán los resultados obtenidos en estos escenarios considerando el menos favorable (RCP 8.5) y el más optimista (RCP2.6). Estos muestran la evolución de la temperatura y la precipitación en los dos escenarios considerados RCP2.6 y RCP8.5 para la zona SAMS donde se ubica la cuenca Pampas. Tales escenarios se basan en modelos de cambio climático y muestran los incrementos de temperatura en °C y de precipitación en porcentaje.

Tabla 25. Cambio Climático

Fuerza motriz	Variable	Hipótesis 1	Hipótesis 2	Hipótesis 3	Hipótesis 4
Cambio climático	Temperatura	Escenario más pesimista (8.5)	Escenario menos pesimista (2.6)	Escenario intermedio (3.5)	Escenario intermedio (4.8)
	Precipitación	Escenario más pesimista (8.5)	Escenario menos pesimista (2.6)	Escenario intermedio (3.5)	Escenario intermedio (4.8)

6.2.6 Cambios político-institucionales y sus tendencias

La inestabilidad política en los últimos tres años se ha caracterizado por una débil representación política, la corrupción y una ciudadanía poco organizada. Esto se refleja en la elección de autoridades y la alta rotación de funcionarios, lo que ha afectado la participación en los Consejos de Cuenca y los procesos de planificación de recursos hídricos. Sin embargo, se destaca el avance en las políticas de agua y la adopción de nuevas formas de relacionamiento virtual debido a la pandemia.

Tabla 26. Gobernabilidad

Fuerza motriz	Variable	Tendencial	Óptimo	Pésimo
Gobernabilidad	Articulación institucional	Tendencia a una mayor articulación de las institucionalidades del agua, pero con un predominio de acción sectorial lo que no permite un funcionamiento pleno del sistema de gestión de recursos hídricos que no terminaría de consolidar una institucionalidad capaz de prever los conflictos ambientales.	Buena articulación entre el Estado, la sociedad civil y la comunidad con funcionamiento eficiente del sistema de gestión de recursos hídricos, ausencia de conflictos ambientales y fuerte institucionalidad.	Se mantiene una acción sectorial del agua que debilita el funcionamiento del sistema de gestión de recursos hídricos y fragmenta el compromiso de la sociedad civil y el Estado y afecta la institucionalidad con incremento de conflictos ambientales.

6.3 Formulación y evaluación de alternativas

El horizonte de la planificación está determinado por el tiempo en el que se llevan a cabo los planes que se pueden realizar en tres dimensiones: **corto, mediano y largo plazo**. El corto plazo se elaboró durante el desarrollo del diagnóstico. En esta etapa, se está realizando la planificación a largo plazo, considerando alcanzar un escenario óptimo a 2050.

La formulación de alternativas se realiza a partir de la premisa de que solo cabe plantearse alternativas en lo referente al aprovechamiento del recurso hídrico (todo lo referente a oferta y demanda), ya que son los valores cuantificables y aplicables al modelo de gestión. El resto de las temáticas influyen directamente sobre estos valores y por lo tanto quedan implícitas en estas alternativas, si bien quedan cubiertas con la propuesta de medidas.

De hecho, el modelo de gestión hidrológica que se utilizó en la etapa de diagnóstico ha servido de base para la creación de los modelos de análisis de las alternativas que se plantean, además

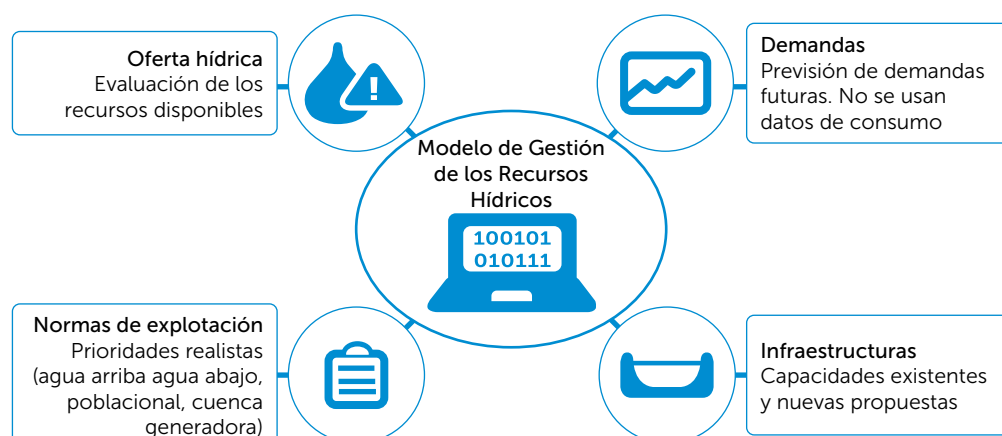
de que sirven como escenario comparativo para poder valorar técnicamente si estas cumplen con los objetivos preestablecidos. La aplicación de estas alternativas en el modelo de gestión nos permitirá saber cómo reacciona el sistema hídrico ante un cambio y, por lo tanto, nos indicará los aspectos más sensibles y donde se deberían reforzar las actuaciones o medidas.

6.3.1 Hipótesis de la formulación de alternativas

La información necesaria para analizar el funcionamiento de un sistema de recursos hídricos con cualquier instrumento numérico, es de cuatro tipos, como observamos a continuación:

- **Oferta de agua**, definida mediante series mensuales de las aportaciones hipotéticas en régimen natural en las subcuencas necesarias,
- **Demandas de agua**, incluidos los caudales ecológicos, con sus correspondientes modulaciones mensuales,
- **Infraestructura hidráulica**, considera reservorios, canales de distribución, capacidad de captación, etc.) y
- **Régimen de explotación del sistema** o las normas que regirán la distribución de los recursos hídricos.

Figura 32. Componentes básicos de un modelo de gestión de los recursos hídricos



A partir de estas premisas, se han recopilado y analizado los datos disponibles para poder simular las alternativas a partir de hipótesis de cada uno de los componentes. En todos los casos se ha utilizado información oficial y se ha pedido la colaboración de los diferentes actores implicados para verificar y actualizar dichos datos. Además, se han considerado los resultados de los diferentes talleres realizados, donde se ha trabajado el escenario a 2050 proponiéndose posibles medidas o acciones. De esta manera, y trabajando sobre el modelo, se consideran las siguientes hipótesis para armar las alternativas.

Tabla 27. Hipótesis aplicadas a los componentes del modelo

Hipótesis sobre componentes del modelo de gestión	
Hipótesis sobre la oferta	Cambio climático
Hipótesis sobre la demanda	Aumento de la población
Hipótesis sobre infraestructura	Aumento de la eficiencia
Hipótesis sobre normas de explotación	Aplicación de caudales ecológicos

› Hipótesis sobre la oferta de agua

La oferta de agua es el componente que menos variaciones sufrirá en los próximos años. En lo que respecta a la cuenca Pampas, no existe previsión de ninguna aportación externa al sistema ni se prevé ninguna aportación adicional a la existente actualmente hacia cuencas de otro ámbito.

El corto plazo es un periodo extremadamente corto para que ocurran cambios significativos en el régimen de lluvias y de temperaturas, por lo que podemos considerar que la oferta de agua es equiparable a la oferta actual. Sin embargo, si nos proyectamos a mediano y largo plazo, esta oferta puede verse modificada por los efectos del cambio climático tal y como se indica en el quinto Informe del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC).

- **Cambio climático y variabilidad climática**

Para el análisis del cambio climático se han evaluado dos de los cuatro escenarios analizados por el IPCC.

- Escenario 2.6: el menos desfavorable
- Escenario 8.5: el más desfavorable

Los resultados mostraban las mismas tendencias, aunque mucho más acentuadas para el escenario 8.5. En ese aspecto, se ha optado por utilizar como única hipótesis a futuro este escenario, ya que es el que mejor marcará los cambios que se produzcan por efecto del cambio climático. De acuerdo con estos datos, los incrementos a 2050 son los que siguen:

Tabla 28. Incrementos de Temperatura (°C) y Precipitación (%) debido a los efectos del Cambio Climático en 2050

Escenario	Incremento de temperatura °C	Incremento de lluvia %
8.5	1,2	2,9

Fuente: Elaboración propia a partir del V informe del IPCC, año

Estos valores se han introducido en el modelo hidrológico como manera de obtener una nueva serie de oferta donde se consideran los efectos de cambio climático a 2050 en base a las predicciones actuales.

› Hipótesis sobre la demanda de agua

La demanda de agua es el componente más importante a considerar debido a que es un componente muy dependiente de la actividad antrópica (aumento de la población, cambios en las pautas de consumo, ampliación de la frontera agrícola, ejecución de nuevas infraestructuras, etc.).

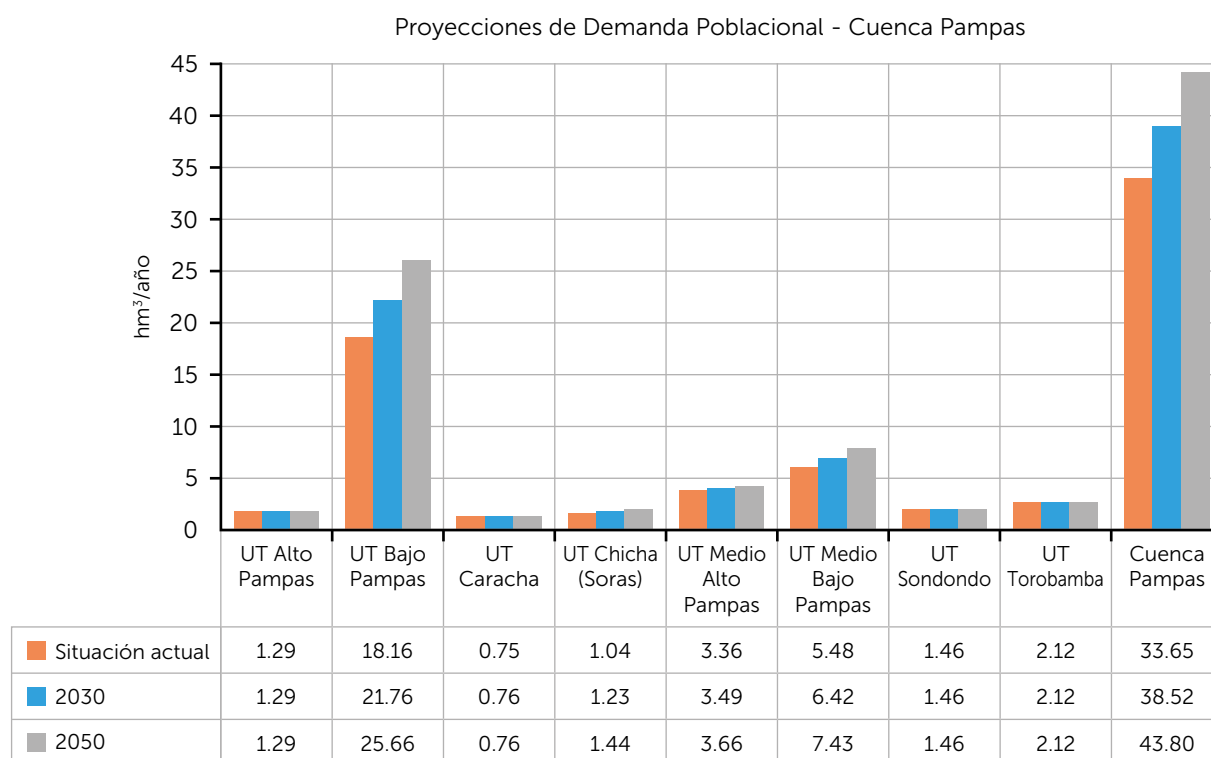
- **Demanda poblacional**

El aumento de la demanda debido al crecimiento poblacional es una hipótesis que se tiene en cuenta en todas las alternativas planteadas, ya que siempre se producirá.

En ese sentido, se trabaja con dos tipos de aumento de la población:

- Aumento tendencial calculado a partir de tasas de crecimiento de INEI, considerando una tasa de crecimiento de 0 cuando esta es negativa.
- Aumento de población concentrado en polos económicos, considerando que todos aquellos distritos que tienen tasa de crecimiento negativo se suman a aquellos donde se centra la principal actividad económica o principales centros poblados.

Figura 33. Proyecciones de aumento de demanda poblacional



El aumento de la demanda poblacional es mucho más significativo en la cuenca media-baja y baja del río Pampas, donde se encuentran los centros urbanos (Andahuaylas, Chincheros), siendo aún más relevante con la hipótesis de polos económicos.

› Hipótesis sobre ampliación de frontera agrícola

La demanda agrícola (mayoritaria en esta cuenca) es la que puede presentar más cambios en un escenario futuro. No solo por proyectos de ampliación agrícola o cambio de cultivos, sino por mejoras a la eficiencia derivadas de la mejora de la infraestructura hidráulica asociada.

En el caso de la cuenca Pampas, y tal y como se ha recogido en los diferentes talleres, se plantea la recuperación de áreas de andenería que permitirían una mayor productividad y pondría en valor los saberes ancestrales que, a su vez, ponen en valor el recurso hídrico. Por otra parte, se plantea una cierta ampliación de la frontera agrícola debido a que, hasta el momento, hay ciertas áreas que no se han puesto en riego por falta de infraestructura adecuada. Por lo tanto, al 2050 se plantean las siguientes hipótesis:

- **Ampliación de 27 728 ha.** Para definir las áreas agrícolas a incrementarse, se partió de la información de 340 550 ha potenciales⁵ regables en la cuenca Pampas. Debido a que tratar de representar en el modelo la totalidad de ha sería inviable técnicamente, se decidió aterrizar a una cantidad más realista, siendo necesario para ello, consensuar dichas áreas y ubicación de estas a través de reuniones técnicas de trabajo con representantes de las oficinas de enlace de la Autoridad Administrativa del Agua Pampas Apurímac.

5 Valor obtenido de la capa shape del Mapa Nacional de Superficie Agrícola del Perú. ANA, 2018.

› Hipótesis sobre infraestructuras

En esta cuenca no se tienen proyectos que impliquen la construcción de grandes sistemas de infraestructuras. Sin embargo, la consecución de ciertos objetivos implica la construcción de nueva infraestructura (o mejora de la existente) que permita el aumento de la demanda de uso productivo planteada o el aumento de la disponibilidad del recurso tanto poblacional como productivo.

En este aspecto se trabaja con dos hipótesis:

- Un aumento de la eficiencia de riego del 15% con respecto a lo actual, debido a la mejora de la infraestructura existente y tecnificación del riego y
- Un aumento de la eficiencia de riego del 20% con respecto a lo actual, debido a la mejora de la infraestructura existente y habiendo conseguido una mayor tecnificación del riego.

Estos porcentajes resultan de la aplicación de medidas estructurales (mejora y ampliación de la infraestructura, tecnificación del riego, reutilización del agua, etc.) y no estructurales (mejora de las capacidades, sensibilización del uso del recurso, etc.).

› Hipótesis sobre normas de explotación

De manera general, y puesto que en muchas subcuencas no existen grandes infraestructuras de regulación ni de control, en todas las alternativas se considera la opción más realista en cuanto a las prioridades de uso. Las prioridades serán las siguientes:

- **Caudal ecológico.** Este caudal se considera en el modelo como una demanda prioritaria frente a todas las demás.
- Demandas **poblacionales tienen prioridad** frente a las demás (en atención a lo dispuesto en el artículo 35° de la Ley de Recursos Hídricos, Ley 29338).
- **Prioridad de aguas arriba hacia aguas abajo**, ya que los usuarios toman el agua cuando la necesitan siendo difícil que la autoridad impida la captación indebida del agua.

› Caudales ecológicos

El caudal ambiental o caudal ecológico permite mantener un adecuado hábitat, temperatura, oxígeno disuelto, entre otros, para los organismos acuáticos, agua bebible para animales terrestres y humedad de suelos para plantas.

Los tramos donde se aplican caudales ecológicos en aquellas alternativas donde se incluyen, son los siguientes:

- Tramo 01 – Río Caracha (este tramo inicia en la confluencia de los ríos aportantes de la subcuenca Caracha y Urubamba)
- Tramo 02 – Río Sondondo (este tramo inicia en la confluencia de los ríos aportantes de la subcuenca Caracha y Urubamba)
- Tramo 03 – Río Cachimayo (este tramo inicia en las nacientes del río Cachimayo y culmina en la captación de la central hidroeléctrica Llusita)
- Tramo 04 – Medio Pampas (este tramo inicia en la confluencia de los ríos Pampas y Caracha y culmina en la confluencia de los ríos Pampas y Sondondo)
- Tramo 05 – Río Vischongo (este tramo inicia en la naciente del río Vischongo y culmina en la bocatoma Chiribamba)
- Tramo 06 – Río Huancaray (va desde la naciente del Río Huancaray hasta la captación donde se derivan las aguas para la central Hidroeléctrica Huancaray)

- Tramo 07 – Río Bajo Huancaray (inicia aguas debajo de la hidroeléctrica y hasta su confluencia con el río Pampas)
- Tramo 08 – Alto Chumbao (inicia en la naciente del río Chumbao hasta la captación de la central hidroeléctrica Chumbao)
- Tramo 09 – Medio Chumbao (inicia desde la captación de la central hidroeléctrica hasta la ciudad de Andahuaylas)
- Tramo 10 – Bajo Chumbao (este tramo corresponde a la parte baja del río Chumbao)
- Tramo 11 – Río Torobamba (este tramo corresponde a la parte alta del río Torobamba)

6.3.2 Evaluación de alternativas

Las alternativas se formulan a partir de la combinación de las diferentes hipótesis que han sido expuestas en el punto 6.3.1 y que tienen un impacto sobre la oferta de agua, demanda de agua, infraestructura hidráulica y normas de explotación. En el siguiente esquema se resume cómo se obtienen las diferentes alternativas consideradas.

Tabla 29. Alternativas definidas para el modelo de gestión 2050 cuenca Pampas

Alternativa	Hipótesis sobre la oferta de agua	Hipótesis sobre la demanda			Hipótesis sobre infraestructuras	Hipótesis sobre normas de explotación
	Cambio Climático	Dinámicas demográficas	Dinámicas económicas	Cambios de uso del suelo	Tecnología	Caudal ecológico
1	Oferta actual	Crecimiento poblacional tendencial	No existen grandes proyectos que aumenten demanda productiva	Sin ampliación	Mejora de la eficiencia del 15%	Sin caudal ecológico
2	Oferta C.C(8.5)	Crecimiento poblacional tendencial	No existen grandes proyectos que aumenten demanda productiva	Sin ampliación	Mejora de la eficiencia del 15%	Sin caudal ecológico
3	Oferta C.C(8.5)	Crecimiento poblacional tendencial	No existen grandes proyectos que aumenten demanda productiva	Ampliación frontera agrícola	Mejora de la eficiencia del 15%	Sin caudal ecológico
4	Oferta C.C(8.5)	Crecimiento por polos económicos	No existen grandes proyectos que aumenten demanda productiva	Ampliación frontera agrícola	Mejora de la eficiencia del 15%	Sin caudal ecológico
5	Oferta C.C(8.5)	Crecimiento por polos económicos	Incorporación ha de andenería	Sin ampliación	Mejora de la eficiencia del 15%	Sin Caudal ecológico
6	Oferta C.C(8.5)	Crecimiento por polos económicos	Incorporación ha de andenería	Ampliación frontera agrícola	Mejora de la eficiencia del 15%	Caudal ecológico
7	Oferta C.C(8.5)	Crecimiento por polos económicos	Incorporación ha de andenería	Ampliación frontera agrícola	Mejora de la eficiencia del 20%	Caudal ecológico
8	Oferta C.C(8.5)	Crecimiento por polos económicos + embalse UT Sondondo	Se incorporan 80 000 ha de andenería	Ampliación frontera agrícola	Mejora de la eficiencia del 20%	Caudal ecológico

› Alternativa 1

La primera alternativa considerada es la denominada Alternativa tendencial, es decir, se han considerado todas aquellas hipótesis que responden a una evolución tendencial sin mayores cambios. Las hipótesis consideradas en la Alternativa 1 son las siguientes:

- Hipótesis sobre la oferta de agua: no existen cambios en la oferta disponible en la cuenca, considerándose los mismos valores de oferta disponibles conforme a lo estipulado en la situación actual, es decir, la oferta media anual en la cuenca sigue siendo de 8047,5 hm³.
- Hipótesis sobre la demanda de agua:
 - Demanda poblacional: considera la primera hipótesis de demanda poblacional, la cual contempla un aumento tendencial calculado a partir de tasas de crecimiento de INEI, tomando en cuenta una tasa de crecimiento de 0 cuando esta es negativa. La aplicación de esta hipótesis de demanda poblacional se ve reflejada en el modelo de gestión, con un valor de 43,8 hm³/año.
 - Ampliación de la frontera agrícola: no se plantea una ampliación de la frontera agrícola, ni tampoco la inclusión de áreas de andenería en la cuenca.
- Hipótesis sobre la infraestructura: esta alternativa aplica la primera hipótesis, la cual considera un aumento de la eficiencia global de riego del 15% respecto a la actual, debido a la mejora de la infraestructura existente y tecnificación del riego. Es decir, se pasa de un valor de 30% a uno de 45%.
- Hipótesis sobre normas de explotación: no se plantea la aplicación de caudales ecológicos en la cuenca Pampas.

› Alternativa 2

La Alternativa 2 es similar a la primera, diferenciándose en los valores de oferta considerada para la cuenca Pampas que sería, para este caso, la oferta con cambio climático.

Las hipótesis consideradas en la Alternativa 2 son las siguientes:

- Hipótesis sobre la oferta de agua: se considera la serie de aportaciones obtenida de aplicar los escenarios de cambio climático 8.5 del IPCC, es decir, la oferta media anual en la cuenca Pampas es de 8144,5 hm³.
- Hipótesis sobre la demanda de agua:
 - Demanda poblacional: considera la primera hipótesis de demanda poblacional, la cual contempla un aumento tendencial calculado a partir de tasas de crecimiento de INEI, tomando una tasa de crecimiento de 0 cuando esta es negativa. La aplicación de esta hipótesis de demanda poblacional se ve reflejada en el modelo de gestión, con un valor de 43,8 hm³/año.
 - Ampliación de la frontera: no se plantea una ampliación de la frontera agrícola, ni tampoco la inclusión de áreas de andenería en la cuenca.
- Hipótesis sobre la infraestructura: esta alternativa aplica la primera hipótesis, la cual considera un aumento de la eficiencia global de riego del 15% respecto a la actual, debido a la mejora de la infraestructura existente y tecnificación del riego. Es decir, se pasa de un valor de 30% a uno de 45%.
- Hipótesis sobre normas de explotación: no se plantea la aplicación de caudales ecológicos en la cuenca Pampas.

› Alternativa 3

La Alternativa 3 es similar a la 2, solo se diferencia en que esta considera la hipótesis de ampliación de la frontera agrícola.

Las hipótesis consideradas en la Alternativa 3 son las siguientes:

- Hipótesis sobre la oferta de agua: se considera la serie de aportaciones obtenida de aplicar los escenarios de cambio climático 8.5 del IPCC, es decir, la oferta media anual en la cuenca Pampas es de 8144,5 hm³.
- Hipótesis sobre la demanda de agua:
 - Demanda poblacional: considera la primera hipótesis de demanda poblacional, la cual contempla un aumento tendencial calculado a partir de tasas de crecimiento de INEI, considerando una tasa de crecimiento de 0 cuando esta es negativa. La aplicación de esta hipótesis de demanda poblacional se ve reflejada en el modelo de gestión, con un valor de 43,8 hm³/año.
 - Ampliación de la frontera: se plantea un incremento de 36 228 ha en la cuenca Pampas.
- Hipótesis sobre la infraestructura: esta alternativa aplica la primera hipótesis, la cual considera un aumento de la eficiencia global de riego del 15% respecto a la actual, debido a la mejora de la infraestructura existente y tecnificación del riego. Es decir, se pasa de un valor de 30% a uno de 45%.
- Hipótesis sobre normas de explotación: no se plantea la aplicación de caudales ecológicos en la cuenca Pampas.

› Alternativa 4

La Alternativa 4 es similar a la alternativa 3, sólo diferenciándose en que esta considera la hipótesis de crecimiento poblacional por polos económicos y un aumento de la eficiencia global de riego del 20% respecto a la actual. Es decir, se pasa de un valor de 30% a uno de 50%.

Las hipótesis consideradas en la Alternativa 4 son las siguientes:

- Hipótesis sobre la oferta de agua: considera la serie de aportaciones obtenida de aplicar los escenarios de cambio climático 8.5 del IPCC, es decir, la oferta media anual en la cuenca Pampas es de 8144,5 hm³.
- Hipótesis sobre la demanda de agua:
 - Demanda poblacional: considera la segunda hipótesis de demanda poblacional, la cual contempla un aumento de población concentrado en polos económicos, considerando que todas aquellas provincias que tienen tasa de crecimiento negativo se suman a aquellas donde se centra la principal actividad económica o principales centros poblados. Se ha considerado como polos económicos a los distritos de San Jerónimo (Provincia de Andahuaylas); Chincheros (Provincia de Chincheros) y a la ciudad de Puquio. La aplicación de esta hipótesis de demanda poblacional se ve reflejada en el modelo de gestión, con un valor de 43,8 hm³/año.
 - Ampliación de la frontera: se plantea un incremento de 36 228 ha en la cuenca Pampas.
- Hipótesis sobre la infraestructura: esta alternativa aplica la primera hipótesis, la cual considera un aumento de la eficiencia global de riego del 20% respecto a la actual, debido a la mejora de la infraestructura existente y tecnificación del riego. Es decir, se pasa de un valor de 30% a uno de 50%.
- Hipótesis sobre normas de explotación: no se plantea la aplicación de caudales ecológicos en la cuenca Pampas.

› Alternativa 5

La Alternativa 5 es similar a la 3, sin embargo, en esta alternativa, como parte de las hipótesis de ampliación de la frontera agrícola, solo se considera la recuperación de ha de andenería existente en la cuenca.

Las hipótesis consideradas en la Alternativa 5 son las siguientes:

- Hipótesis sobre la oferta de agua: se considera la serie de aportaciones obtenida de aplicar los escenarios de cambio climático 8.5 del IPCC, es decir, la oferta media anual en la cuenca Pampas es de 8144,5 hm³.
- Hipótesis sobre la demanda de agua:
 - Demanda poblacional: se considera la primera hipótesis de demanda poblacional, la cual contempla un aumento tendencial calculado a partir de tasas de crecimiento de INEI, considerando una tasa de crecimiento de 0 cuando esta es negativa. La aplicación de esta hipótesis de demanda poblacional se ve reflejada en el modelo de gestión, con un valor de 43,8 hm³/año.
 - Ampliación de la frontera: se plantea la recuperación de 10 341 ha de andenería en la cuenca Pampas.
- Hipótesis sobre la infraestructura: esta alternativa aplica la primera hipótesis, la cual considera un aumento de la eficiencia global de riego del 15% respecto a la actual, debido a la mejora de la infraestructura existente y tecnificación del riego. Es decir, se pasa de un valor de 30% a uno de 45%.
- Hipótesis sobre normas de explotación: no se plantea la aplicación de caudales ecológicos en la cuenca Pampas.

› Alternativa 6

La Alternativa 6 es similar a la alternativa 3, sin embargo, en esta alternativa, como parte de las hipótesis de ampliación de la frontera agrícola, también se considera la recuperación de ha de andenería y se plantea la aplicación de caudales ecológicos en la cuenca Pampas.

Las hipótesis consideradas en la Alternativa 6 son las siguientes:

- Hipótesis sobre la oferta de agua: se considera la serie de aportaciones obtenida de aplicar los escenarios de cambio climático 8.5 del IPCC, es decir, la oferta media anual en la cuenca Pampas es de 8144,5 hm³.
- Hipótesis sobre la demanda de agua:
 - Demanda poblacional: se considera la primera hipótesis de demanda poblacional, la cual contempla un aumento tendencial calculado a partir de tasas de crecimiento de INEI, considerando una tasa de crecimiento de 0 cuando esta es negativa. La aplicación de esta hipótesis de demanda poblacional se ve reflejada en el modelo de gestión, con un valor de 43,8 hm³/año.
 - Ampliación de la frontera agrícola: se plantea un incremento de 36 228 ha para riego y además la recuperación de 10 341 ha de andenería en la cuenca Pampas.
- Hipótesis sobre la infraestructura: esta alternativa aplica la primera hipótesis, la cual considera un aumento de la eficiencia global de riego del 15% respecto a la actual, debido a la mejora de la infraestructura existente y tecnificación del riego. Es decir, se pasa de un valor de 30% a uno de 45%.
- Hipótesis sobre normas de explotación: se plantea la aplicación de caudales ecológicos en la cuenca Pampas.

› Alternativa 7

La Alternativa 7 es similar a la 6, solo se diferencia en que esta considera la hipótesis de crecimiento poblacional por polos económicos y un aumento de la eficiencia global de riego del 20% respecto a la actual. Es decir, se pasa de un valor de 30% a uno de 50%.

Las hipótesis consideradas en la alternativa 6 son las siguientes:

- Hipótesis sobre la oferta de agua: se considera la serie de aportaciones obtenida de aplicar los escenarios de cambio climático 8.5 del IPCC, es decir, la oferta media anual en la cuenca Pampas es de 8144,5 hm³.
- Hipótesis sobre la demanda de agua:
 - Demanda poblacional: considera la segunda hipótesis de demanda poblacional, la cual contempla un aumento de población concentrado en polos económicos, considerando que todas aquellas provincias que tienen tasa de crecimiento negativo se suman a aquellas donde se centra la principal actividad económica o principales centros poblados. Se ha considerado como polos económicos a los distritos de San Jerónimo (Provincia de Andahuaylas), Chincheros (Provincia de Chincheros) y a la ciudad de Puquio. La aplicación de esta hipótesis de demanda poblacional se ve reflejada en el modelo de gestión, con un valor de 43,8 hm³/año.
 - Ampliación de la frontera agrícola: se plantea un incremento de 36 228 ha para riego y además la recuperación de 10 341 ha de andenería en la cuenca Pampas.
- Hipótesis sobre la infraestructura: esta alternativa aplica la primera hipótesis, la cual considera un aumento de la eficiencia global de riego del 20% respecto a la actual, debido a la mejora de la infraestructura existente y tecnificación del riego. Es decir, se pasa de un valor de 30% a uno de 50%.
- Hipótesis sobre normas de explotación: se plantea la aplicación de caudales ecológicos en la cuenca Pampas.

› Alternativa 8

La Alternativa 8 es similar a la 7, sin embargo, en esta alternativa, como parte de las hipótesis de infraestructura, también incluye la existencia de tres embalses operativos.

Las hipótesis consideradas en la Alternativa 8 son las siguientes:

- Hipótesis sobre la oferta de agua: se considera la serie de aportaciones obtenida de aplicar los escenarios de cambio climático 8.5 del IPCC, es decir, la oferta media anual en la cuenca Pampas es de 8144,5 hm³.
- Hipótesis sobre la demanda de agua:
 - Demanda poblacional: considera la segunda hipótesis de demanda poblacional, la cual contempla un aumento de población concentrado en polos económicos, considerando que todas aquellas provincias que tienen tasa de crecimiento negativo se suman a aquellas donde se centra la principal actividad económica o principales centros poblados. Se ha considerado como polos económicos a los distritos de San Jerónimo (Provincia de Andahuaylas), Chincheros (Provincia de Chincheros) y a la ciudad de Puquio. La aplicación de esta hipótesis de demanda poblacional se ve reflejada en el modelo de gestión, con un valor de 43,8 hm³/año.
 - Ampliación de la frontera agrícola: se plantea un incremento de 36 228 ha para riego y además la recuperación de 10 341 ha de andenería en la cuenca Pampas.
- Hipótesis sobre la infraestructura: esta alternativa aplica tanto a la primera como a la segunda hipótesis, la cuales consideran los embalses operativos de Aucará 1 (10 hm³); Aucará 2 (10 hm³) y Andamarca (10 hm³) y un aumento de la eficiencia global de riego del 10% respecto a la actual, debido a la mejora de la infraestructura existente y tecnificación del riego. Es decir, se pasa de un valor de 20% a uno de 50%.
- Hipótesis sobre normas de explotación: se plantea la aplicación de caudales ecológicos en la cuenca Pampas.

6.4 Priorización de las alternativas

El análisis de alternativas dentro del marco de la seguridad hídrica, se realiza mediante una matriz de decisiones donde se consideran seis criterios.

- Costo-eficiencia: recuperación de la inversión como el monto de inversión dividido por el volumen de agua recuperado;
- Confiabilidad: refleja los fallos del sistema asociados a un déficit en la demanda servida;
- Robustez: refleja la capacidad de un sistema de mantener su función bajo escenarios de cambio;
- Resiliencia: refleja la capacidad de un sistema de recuperar su función después de una falla;
- Flexibilidad: refleja la capacidad de modificar o mantener el sistema, está relacionado con criterios de gobernanza e
- Inclusión social: refleja el enfoque de inclusión.

Del análisis de la matriz de decisiones se tiene que la Alternativa 8 para el 2050 es la seleccionada para dicho horizonte de planificación, debido a que es la más idónea desde el punto de vista de déficits, confiabilidades y desarrollo a futuro planteado para la cuenca Pampas.

6.5 Oferta y demanda del balance hídrico al año 2050

El modelo de gestión corresponde al presentado en la etapa de diagnóstico, en la cual se han incluido los correspondientes nodos de demanda asociados a nuevas demandas futuras, conforme a las hipótesis para el año 2050.

Se han tomado en cuenta las siguientes consideraciones:

- La cuenca Pampas es sencilla desde el punto de vista de la gestión, pues no tiene sistemas de reservorios interconectados. Para el horizonte 2050, continúa siendo la única excepción el sistema hidráulico Choclococha, el cual tiene la finalidad de regular y derivar aguas de la cabecera del río Pampas, perteneciente a la vertiente del Atlántico, al valle de Ica, perteneciente a la vertiente del Pacífico.
- La gestión de la cuenca Pampas en el horizonte 2050, continúa siendo automática o autosuficiente, puesto que cada usuario captará de los ríos el agua necesaria dejando el resto para los de aguas abajo. Por lo tanto, se ha dado continuidad y representado las 35 subcuencas consideradas en el estudio hidrológico de partida cuya justificación del número de subcuencas quedó definido claramente en el ítem 2.2. del Anexo 04 Recursos Hídricos del Informe de Diagnóstico. En términos generales, el criterio principal para la selección de las subcuencas del Pampas han sido las unidades hidrográficas de N5 de Pfafstetter; estaciones de aforo para la calibración del modelo hidrológico; pequeñas subcuencas colectoras de lagunas con o sin represamiento; cuencas colectoras con fines hidroeléctricos y cuencas colectoras con fines de irrigación y trasvase como el Proyecto Especial Tambo-Ccaracocha (Petacc).
- Considerando que el modelo de gestión al 2050 cuenta con diferentes alternativas a modelizar, en las cuales se activan y desactivan nodos, conforme a las consideraciones de cada alternativa, en general trabaja con un total de 160 nudos de demanda:
 - 62 de demandas poblacionales
 - 66 de demandas agrícolas (55 definidos en el diagnóstico y 11 resultantes de las hipótesis al 2050)
 - 10 de demandas industriales y mineras
 - 8 de demandas acuícolas, agropecuarias y pecuarias
 - 14 de demandas turísticas, recreativas y otros usos.

Es importante mencionar que, de los 160 nudos definidos para la presente versión de modelo de gestión al 2050, 149 fueron determinados en el modelo de gestión situación de diagnóstico y 11 nudos resultaron de la necesidad de aplicar las hipótesis definidas para el presente horizonte (2050).

El modelo de gestión al 2050, continúa considerando que la captación de cada nudo de demanda se realiza a través de conectores de transferencia de WEAP en los puntos de río más representativos de la oferta disponible para atender las demandas.

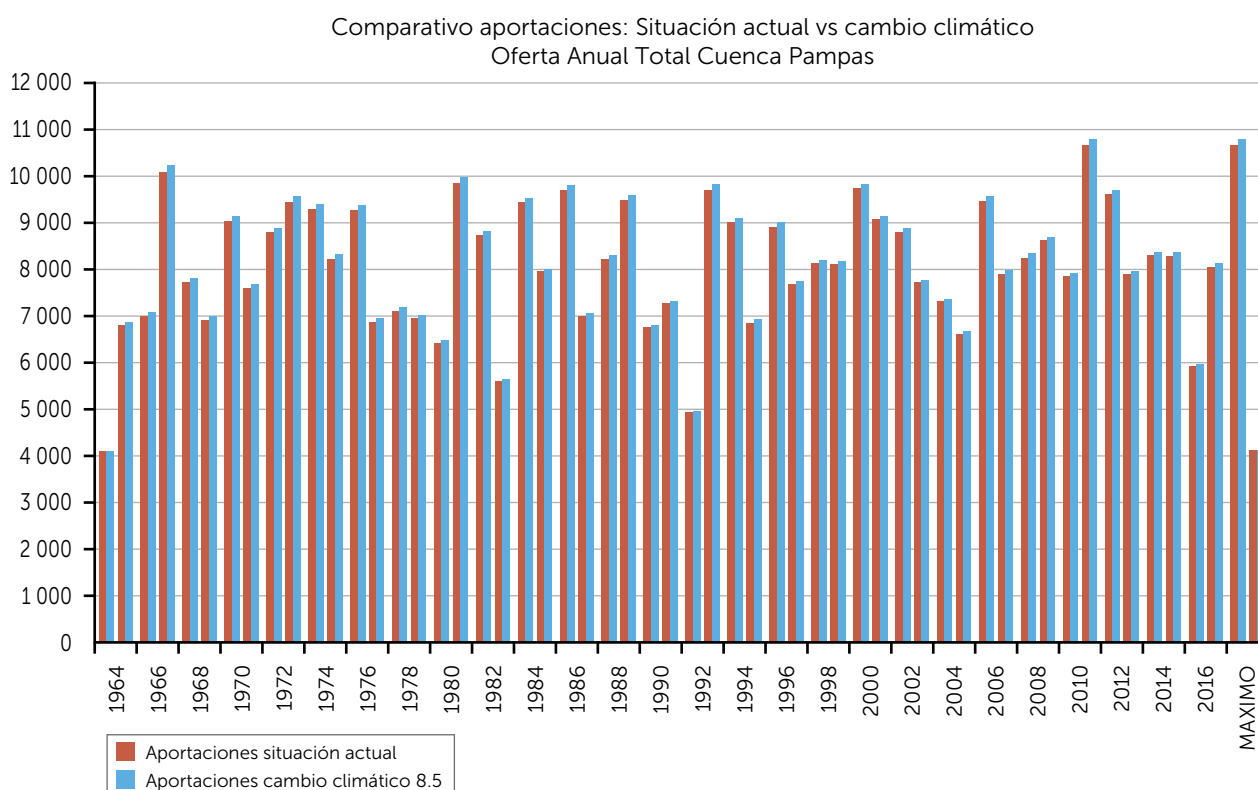
6.5.1 Oferta de agua

La oferta de agua es el componente que menos variaciones sufrirá en los próximos años. En lo que respecta a la cuenca Pampas, no existe previsión de ninguna aportación externa al sistema ni se prevé ninguna aportación adicional a la existente actualmente hacia cuencas de otro ámbito.

El corto plazo es un periodo extremadamente corto para que ocurran cambios significativos en el régimen de lluvias y de temperaturas, por lo que podemos considerar que la oferta de agua es equiparable a la oferta actual. Sin embargo, si nos proyectamos a medio y largo plazo, esta oferta puede verse modificada por los efectos del cambio climático tal y como se indica en el quinto Informe del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático.

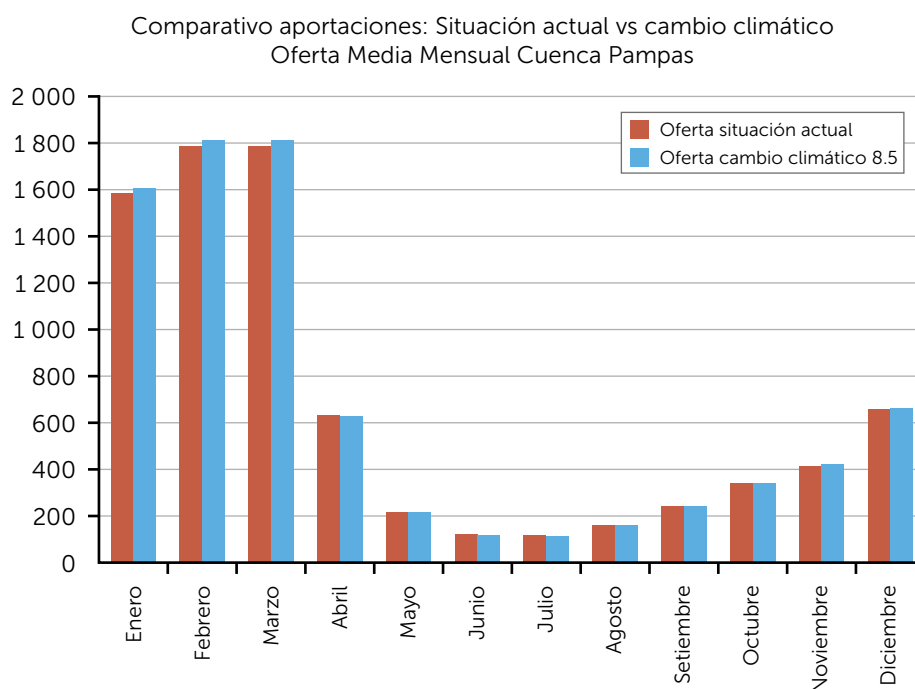
Estos resultados tendrán una especial incidencia sobre la ocurrencia y la crudeza de los eventos extremos (inundaciones, sequías y heladas).

Figura 34. Comparativo de aportaciones anuales (hm³) con cambio climático a 2050



Fuente: Elaboración propia.

Figura 35. Comparativo de aportaciones promedios mensuales (hm³) con cambio climático a 2050



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta para cada una de las subcuencas del modelo, el comparativo de la oferta para la situación actual y la oferta obtenida bajo el escenario de cambio climático.

Tabla 30. Comparativo de la oferta natural media (situación actual vs. cambio climático) 1964-2016

Subcuenca	Oferta media (hm ³)				Caudal medio (m ³ /s)			
	Situación actual		Cambio climático 8.5 al 2050		Situación actual		Cambio climático 8.5 al 2050	
	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total
R01 Orcococha (Cabecera Pampas)	38,3	38,3	38,5	38,5	1,2	1,2	1,2	1,2
R02 PETACC Choclococha	82,5	82,5	83,0	83,0	2,6	2,6	2,6	2,6
R03 PETACC Ccaracocha NC	33,3	33,3	33,2	33,2	1,1	1,1	1,1	1,1
R04 PETACC Ccaracocha C	13,3	13,3	13,4	13,4	0,4	0,4	0,4	0,4
R05 Carhuancho	178,5	178,5	178,7	178,7	5,7	5,7	5,7	5,7
R06 Chalhuanmayo	528,6	528,6	529,7	529,7	17,0	17,0	16,8	16,8
R07 PETACC Supaymayo NC	6,3	6,3	6,3	6,3	0,2	0,2	0,2	0,2
R08 Allpachanca	512,4	512,4	515,7	515,7	16,4	16,4	16,4	16,4
R09 Caracha	320,7	1 050	321,4	1 051,8	10,3	33,7	10,2	33,4





Subcuenca	Oferta media (hm ³)				Caudal medio (m ³ /s)			
	Situación actual		Cambio climático 8.5 al 2050		Situación actual		Cambio climático 8.5 al 2050	
	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total
R091 Urubamba	185,5	185,5	184,9	184,9	6,0	6,0	5,9	5,9
R092 Quiscaytambo	330,1	330,1	331,1	331,1	10,6	10,6	10,5	10,5
R093 Cellomayo	213,7	213,7	214,5	214,5	6,8	6,8	6,8	6,8
R10 Ccuenhuamayo	367,6	367,6	373,3	373,3	11,8	11,8	11,8	11,8
R11 Llusita	30,0	30,0	30,0	30,0	1,0	1,0	1,0	1,0
R12 Alto Vischongo	250,8	250,8	256,5	256,5	8,0	8,0	8,1	8,1
R121 Bajo Vischongo	103,3	354,1	105,1	361,5	3,3	11,3	3,3	11,5
R13 Taca	167,3	167,3	170,3	170,3	5,4	5,4	5,4	5,4
R14 Sondondo	252,9	876,0	253,5	882,1	8,1	28,1	8,0	28,0
R141 Mayo Negro	249,0	249,0	251,0	251,0	8,0	8,0	8,0	8,0
R142 Pacchanja	374,1	374,1	377,7	377,7	12,0	12,0	12,0	12,0
R15 Medio Pampas	145,8	145,8	148,7	148,7	4,7	4,7	4,7	4,7
R16 Yanamayo	148,2	977,2	148,4	985,8	4,8	31,3	4,7	31,3
R161 Larcay	269,3	269,3	270,2	270,2	8,6	8,6	8,6	8,6
R162 Chicha	559,7	559,7	567,1	567,1	17,9	17,9	18,0	18,0
R17 Alto Huancaray	176,6	176,6	180,0	180,0	5,7	5,7	5,7	5,7
R171 Bajo Huancaray	238,9	415,5	244,4	424,4	7,6	13,3	7,7	13,5
R18 Marcelino Serna	456,9	456,9	467,1	467,1	14,6	14,6	14,8	14,8
R19 Cullay	307,3	307,3	313,4	313,4	9,8	9,8	9,9	9,9
R20 Alto Torobamba	117,4	117,4	119,2	119,2	3,7	3,7	3,8	3,8
R201 Bajo Torobamba	136,5	253,9	138,6	257,8	4,4	8,1	4,4	8,2
R21 Chacabamba	424,2	424,2	431,7	431,7	13,5	13,5	13,7	13,7
R22 Alto Chumbao	18,3	18,3	18,3	405,9	0,6	0,6	0,6	12,9
R221 Medio Chumbao	60,6	78,9	62,3	62,3	1,9	2,5	2,0	2,0
R222 Bajo Chumbao	317,5	396,4	325,4	325,4	10,1	12,6	10,3	10,3
R23 Kaquiabamba	432,0	432,0	442,2	442,2	13,8	13,8	14,0	14,0
Total	8047,5	8047,5	8144,5	8144,5	257,7	257,7	258,3	258,3

Fuente: Elaboración propia.

6.5.2 Demanda de agua al 2050

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para la Alternativa 8 seleccionada, organizados por Unidad Territorial, por tipo de demanda y por confiabilidad mensual y anual.

Tabla 31. Confiabilidad de servicio de las demandas para la Alternativa 8 (Seleccionada) en la situación 2050 - cuenca Pampas

Alternativa 8 (Seleccionada)	Demanda Poblacional					
	Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad		
	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.
Alto Pampas	0,91	0,91	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Medio Alto Pampas	2,60	2,60	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Caracha	0,48	0,48	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Sonondo	0,86	0,86	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Medio Bajo Pampas	7,28	7,26	0,02	100,0%	100,0%	99,7%
Chicha	1,40	1,40	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Torobamba	1,48	1,48	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Bajo Pampas	28,79	28,20	0,59	98,1%	91,8%	98,0%
Cuenca total	43,80	43,19	0,61	98,1%	94,5%	98,6%

Alternativa 8 (Seleccionada)	Demanda Agrícola					
	Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad		
	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.
Alto Pampas	5,18	5,18	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Medio Alto Pampas	60,52	57,37	3,15	100,0%	90,3%	94,8%
Caracha	6,37	6,36	0,01	100,0%	99,4%	99,9%
Sonondo	156,88	154,41	2,47	100,0%	99,7%	98,4%
Medio Bajo Pampas	83,40	78,60	4,80	98,1%	92,5%	94,2%
Chicha	2,90	2,90	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Torobamba	26,49	26,47	0,02	100,0%	100,0%	99,9%
Bajo Pampas	67,08	63,99	3,08	98,1%	93,4%	95,4%
Cuenca total	408,82	395,29	13,53	100,0%	95,6%	96,7%

Alternativa 8 (Seleccionada)	Demanda Otros Usos					
	Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad		
	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.
Alto Pampas	1,09	1,09	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Medio Alto Pampas	0,86	0,86	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Caracha	0,19	0,19	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Sonondo	0,07	0,07	0,00	98,1%	88,8%	96,8%
Medio Bajo Pampas	0,33	0,31	0,02	90,6%	64,3%	93,7%
Chicha	0,12	0,12	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Torobamba	0,03	0,03	0,00	100,0%	99,7%	100,0%
Bajo Pampas	6,02	6,01	0,01	100,0%	100,0%	99,8%
Cuenca total	8,70	8,67	0,03	100,0%	100,0%	99,6%

Fuente: Elaboración propia.

6.5.3 Balance hídrico resultado para la situación 2050

El balance hídrico para la situación 2050 da como resultado lo que sigue:

- La **Alternativa 8 para el 2050 es la seleccionada para dicho horizonte de planificación** debido a que es la más idónea desde el punto de vista de déficits, confiabilidades y desarrollo a futuro planteado para la cuenca Pampas (ampliación de frontera agrícola, recuperación de áreas de andenería e inclusión de nueva infraestructura de almacenamiento o embalses).
- La **Alternativa 8 (seleccionada) contribuye a una reducción del 36% del déficit promedio** en la cuenca Pampas, siendo este valor muy importante, teniendo en consideración que para el año 2050 se plantea un incremento de la demanda poblacional y un aumento considerable de áreas de ampliación de fronteras agrícolas y de recuperación de andenería.

Se evidencia el efecto de las presas propuestas en la cabecera de cuenca de la UT Sondondo, los cuales contribuyen notablemente a la reducción del déficit para uso agrícola en esta UT.

6.6 Escenario óptimo al 2050

A partir de los aportes recibidos y la información recopilada, se ha construido un escenario óptimo a 2050, que se resume en lo que planteamos a continuación.

6.6.1 Dinámica económica

Al año 2050, se ha logrado un buen desarrollo económico en la cuenca, con un aumento del PBI per cápita del 4,5% anual como consecuencia de la mayor disponibilidad y uso del agua en la producción, habiéndose revertido el despoblamiento de las zonas rurales, impulsando la producción agroecológica para mercados especializados, el turismo y la artesanía. Las familias han mejorado y fortalecido sus capacidades orientadas a la mejora de su productividad y la comercialización de los productos del campo, logrando mayor valor agregado, gracias a un fuerte programa de Agricultura Familiar y se ha logrado ampliar y mejorar los servicios de agua potable, de muy buena calidad, garantizando el acceso al mismo al 100% de la población de la cuenca, tanto en localidades urbanas como rurales.

6.6.2 Tecnología

Al año 2050, se ha logrado el uso de una tecnología apropiada que integra la tecnología ancestral, la tradicional y la digital, mejorando la productividad y vigencia de productos amenazados por el cambio climático, ello en base a la mejora en la eficiencia del uso del agua mediante la recuperación de las fuentes de agua como las cochas, manejo de la recarga de agua, protección de las zonas altas de la cuenca, etc. Con ello, se logró el aumento de la frontera agrícola por incorporación de andenes y tierras de secano y la construcción de infraestructura menor como pequeños embalses y canales, contribuyendo también con la construcción de centrales hidroeléctricas. Asimismo, se han instalado sistemas de información hidrométricos, climatológicos y teledetección, utilizando tecnología digital, lo que permitió predecir y calcular, oportunamente, los fenómenos hidrológicos en la cuenca y ha permitido mejorar los sistemas de organización del agua en las comunidades y tomar mejores decisiones en la gestión del agua al CRH de la cuenca Pampas y otros actores como los jueces y alcaldes de agua.

6.6.3 Crecimiento demográfico

Al año 2050 el crecimiento demográfico de la cuenca ha disminuido al haber bajado la tasa de fecundidad a menos de 1.5 hijos por mujer y se ha dado un ligero repoblamiento de las zonas rurales, lo que ha provocado una mejora de sus condiciones de vida, con servicios de salud y

educación y el desarrollo de corredores económicos en los ejes de agricultura y turismo más articulados con las ciudades, mejorando los mercados laborales y la producción de bienes y servicios con valor agregado.

6.6.4 Usos del suelo

Al año 2050, en la cuenca Pampas, se tiene un modelo de desarrollo territorial que organiza el uso del suelo y privilegia la actividad agrícola y pecuaria con una Agricultura Climáticamente Inteligente (CSA) y Ecológica, que ha ampliado su frontera incorporando las tierras de secano debido a la mayor disposición de agua y el riego tecnificado, con el propósito de garantizar la seguridad alimentaria como resultado de una seguridad hídrica, con recuperación de las fuentes de agua y la planificación territorial con el ordenamiento territorial y la zonificación. Asimismo, se ha mejorado la ubicación de las viviendas, reduciendo al mínimo la vulnerabilidad de la población frente a diversos eventos extremos y la probabilidad de generación de peligros. Se han conformado ciudades interconectadas con las zonas rurales y servicios de esparcimiento y turismo que consolidan las ciudades modernas con un gran despliegue de servicios. También se desarrolla una actividad minera formal que ha pasado por la consulta previa y reducido su afectación al ambiente.

6.6.5 Cambio climático

Al año 2050, la cuenca Pampas ha reducido su vulnerabilidad frente a los eventos extremos y mejorado su capacidad de resiliencia. Ello, gracias a nuestra capacidad de prevención y organización, al contar con instrumentación hidrometeorológica adecuada y haber implementado medidas de mitigación como las prácticas de ecoeficiencia, promovidas por el sector educación y las municipalidades en base a los lineamientos del Minam, como también prácticas de infraestructura natural y agricultura orgánica. Se desarrollaron proyectos de agricultura orgánica, reforestación de humedales, recuperación de sistemas agroforestales, forestación, corredores ecológicos, áreas protegidas, zonas de amortiguamiento, cinturones verdes y la práctica de un urbanismo sostenible generando microclimas adecuados que han permitido mantener productos endémicos como el maíz amiláceo, gracias al programa de rehabilitación de andenes.

6.6.6 Gobernanza

Al año 2050, en la cuenca Pampas se han reducido los conflictos de manera significativa, hay una mejor gestión de los recursos hídricos y una fuerte articulación interinstitucional como resultado de una eficiente aplicación de la GIRH con el liderazgo del CRHC que funciona con efectividad, eficiencia y participación de sus miembros con el protagonismo central de las comunidades, por lo que se consideraron como el principal eje de políticas de acción. Se desarrolló una identidad y cultura del agua que ha recogido las tradiciones ancestrales de conservación del agua y las prácticas modernas de uso sostenible, entendiendo el territorio como un espacio vivo donde el hombre está íntimamente relacionado con la naturaleza y un sistema de gestión del territorio que también integra lo ritual y lo festivo. En este mismo sentido, la participación de la mujer en la gestión del agua, es ligeramente superior a la de los hombres, asumiendo cargos de gran importancia.

6.7 Determinación de brechas

El presente Plan de Gestión de los Recursos Hídricos se basa en el nuevo concepto de seguridad hídrica y, por ende, en sus cinco líneas de acción. Por ello, resulta necesario definir una serie de objetivos estratégicos y sus correspondientes indicadores de impacto y desempeño que permitan evaluar su alcance desde la perspectiva de la seguridad hídrica.

Tabla 32. Objetivos estratégicos por Línea de Acción

Línea de acción	Objetivo estratégico
1. Agua potable y Saneamiento	› Ampliar el acceso de los servicios de agua potable y saneamiento con tratamiento, asegurando su calidad y sostenibilidad.
2. Agua para Uso Productivo	› Gestionar de manera eficiente el recurso hídrico para los diferentes usos productivos que permita la diversificación productiva y competitiva.
3. Conservación Medioambiental	› Impulsar la conservación, recuperación y uso sostenible de los recursos hídricos y generar mejores condiciones en los ecosistemas para propiciar la calidad del agua.
4. Protección contra Eventos Extremos	› Reducir la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante la presencia de fenómenos naturales extremos.
5. Gobernanza y Prevención de Conflictos	› Propiciar un ambiente de diálogo y concertación en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis y seguimiento de los objetivos estratégicos se realiza mediante dos tipos de indicadores:

- Indicadores de desempeño: evalúan el desempeño de las políticas, proyectos o programas impulsados por la gestión de los recursos hídricos.
- Indicadores de impacto: miden los efectos de las acciones que responden al objetivo.

En esta etapa, se incluyen los indicadores de impacto y, a partir de su cuantificación, se obtienen las brechas a un escenario a largo plazo (2050). En resumen, las brechas definidas para los indicadores de impacto, en un escenario óptimo al 2050, en cada línea de acción, son los siguientes:

6.7.1 Línea de Acción: Agua Potable y Saneamiento

Tabla 33. Brechas en la Línea de Acción: Agua Potable y Saneamiento

Línea	Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	LB 2020	AI 2050	Brecha	Escenario óptimo al año 2050
Servicios de agua potable y saneamiento	Agua	Ampliar y mejorar los servicios de agua potable apta para el consumo humano	a. Porcentaje de la población con acceso a agua potable tratada en localidades urbanas y rurales	79%	100%	21%	Se ha logrado ampliar y mejorar los servicios de agua potable, de muy buena calidad, garantizando el acceso al mismo al 100% de la población de la cuenca, tanto en localidades urbanas como rurales, habiendo bajado casi a cero la morbilidad de niños menores de 5 años con enfermedades diarreicas agudas (EDA).
			b. Porcentaje de cobertura con estándares de calidad de agua	32%	100%	68%	
			c. Morbilidad en niños menores de 5 años con enfermedades diarreicas agudas (EDA)	8349	100	8249	
	Saneamiento	Ampliar y mejorar los servicios de saneamiento	d. Porcentaje de personas que cuentan con acceso al servicio de saneamiento	41%	100%	59%	Asimismo, se han mejorado los servicios de saneamiento para el 100% de las personas de la cuenca.

6.7.2 Línea de Acción: Uso Productivo

Tabla 34. Brechas en la Línea de Acción: Uso Productivo

Línea	Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	LB 2020	AL 2050	Brecha	Escenario óptimo del Sistema Hídrico 2050
Uso productivo	Agrario	Brindar SH a las áreas de riego actual y futuras	Ha de andenes recuperadas con riego	5,889	81,149	75,260	Se ha incrementado el PBI per cápita en más del 90% en la cuenca como resultado del incremento del uso del agua en las actividades agrarias (100% de superficie con seguridad de riego aceptable), acuícolas, mineras, energéticas y turísticas.
			Aporte en el incremento del PBI agropecuario en el ámbito de la cuenca	7,358	>16,000	8,642	
			Aumento de la eficiencia en el riego	30%	60%	30%	
	Acuícola	Brindar SH para el uso acuícola no contaminante	Incremento del PBI por la producción acuícola		4% anual		
	Minería	Brindar SH para la producción minera formal	Incremento del PBI regional por actividad minera		4% anual		
	Energético	Brindar SH para la producción hidroeléctrica	Incremento del PBI regional por actividad energética		4% anual		

6.7.3 Línea de Acción: Protección y Conservación Ambiental

Tabla 35. Brechas en la Línea de Acción: Protección y Conservación Ambiental

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Unidad de medida	LB 2020	AL 2050	Brecha	Escenario óptimo al año 2050
Medio Ambiente	Impulsar la conservación, recuperación y uso sostenible de los recursos hídricos.	Porcentaje de tramos de cauce principal caudal ecológico	Porcentaje de tramos	0%	100%	100%	Se ha logrado la recuperación y uso sostenible de los recursos hídricos. Se tiene definido un caudal ecológico en todos los tramos de cauce principal permitiendo la sostenibilidad de los ecosistemas asociados.
Contaminación	Generar mejores condiciones en los ecosistemas para propiciar la calidad del agua	Porcentaje de superficies de cuerpos de agua que cumplen un ICARHS bueno o excelente	Porcentaje de tramos ICARHS bueno o excelente	35%	100%	65%	Se han implementado las acciones necesarias para reducir la contaminación de los recursos hídricos superficiales, consiguiendo que todos los tramos de río analizados presenten una calidad buena.

6.7.4 Línea de Acción: Protección contra Eventos Extremos

Tabla 36. Brechas en la Línea de Acción: Protección contra Eventos Extremos

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Unidad de medida	LB 2020	Al 2050	Brecha	Escenario óptimo al año 2050
Inundaciones y movimientos de masa	Reducir la vulnerabilidad de la población ante eventos extremos	Número de pobladores expuestos a inundaciones y movimientos de masa	Número de pobladores vulnerables	25,559	0	25,559	Se ha disminuido la vulnerabilidad de la población, en relación a inundaciones y movimientos de masa y fortalecido su capacidad preventiva y de planificación de la Gestión de Riesgo de Desastres.
			Número de pobladores vulnerables sequías	136,337	0	136,337	
			Número de pobladores vulnerables heladas	126,527	0	126,527	
Prevención		Porcentaje de gobiernos locales que han incluido la GRD en su Plan de Desarrollo Concertado	Gobiernos Locales y GORE con GRD en la implementación de su PDC	0%	100%	100%	

6.7.5 Línea de Acción: Gobernanza y Resolución de Conflictos

Tabla 37. Brechas en la Línea de Acción: Gobernanza y Resolución de Conflictos

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Unidad de medida	LB 2020	Al 2050	Brecha	Escenario óptimo al año 2050
Prevención y solución de conflictos	Propiciar un ambiente de diálogo y concertación en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.	a. Número de conflictos ambientales activos	Número de conflictos registrados, en el CRHC y en Defensoría del Pueblo	10	0	0	Se han reducido los conflictos ambientales a niveles mínimos como resultado de una buena aplicación de la GIRH y la acción del CRHC que funciona con efectividad, eficiencia y participación activa de sus miembros, adquiriendo bastante protagonismo las comunidades. También se ha desarrollado una identidad y cultura del agua que ha mantenido vigente las tradiciones ancestrales de conservación del agua y las buenas prácticas de uso sostenible del agua. En este mismo sentido la participación de la mujer es igual al de los hombres.
		b. Porcentaje de efectividad, eficiencia y participación del CRHC	Valoración de las tres dimensiones señaladas	43%	100%	57%	
		c. Número de prácticas ancestrales y buenas prácticas de uso sostenible del agua que se recuperan y mantienen	Número de las prácticas ancestrales y prácticas de uso sostenible del agua	3	6	3	
		d. Porcentaje de participación de la mujer en la gestión del agua	Porcentaje de participantes mujeres en las actividades de gestión del agua	23%	≥ 50%	≥ 27%	

6.8 Identificación y caracterización de las intervenciones para el cierre de brechas en el 2050

Para reducir las brechas de seguridad hídrica que se han detectado en las distintas líneas de acción en el horizonte al año 2050, se ha propuesto la realización de intervenciones ya sea de carácter estructural o no estructural.

En general, la cartera de intervenciones está conformada por aportes del siguiente tipo:

- Intervenciones incluidas en los planes sectoriales/regionales/municipales para su desarrollo;
- Intervenciones consideradas en carteras de iniciativas existentes en organismos públicos sectoriales/regionales;
- Iniciativas relevantes promovidas por el sector privado;
- Iniciativas surgidas de la coordinación interinstitucional y de las instancias de participación, orientadas a cerrar las brechas detectadas.

6.8.1 Intervenciones de la Línea de Acción: Agua Potable y Saneamiento

Los programas propuestos en esta línea de acción se detallan a continuación.

› Programa de mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de acceso al agua potable

El programa responde a la problemática detectada en la cuenca en lo referente a la falta de mantenimiento de infraestructura de acceso al agua potable. Consiste en la definición y ejecución de las infraestructuras necesarias que sirven para incrementar la población abastecida con la garantía de suministro y la calidad exigida, es decir, tiene como objetivo el incremento de la población servida con agua potable. Para ello, es necesario el diseño y construcción de nuevas captaciones de agua (ya sean subterráneas o superficiales), plantas de tratamiento y potabilización para asegurar la correcta garantía organoléptica del agua distribuida y de los sistemas de almacenamiento y distribución del agua potabilizada, lo que implica un incremento de la red de distribución de agua poblacional. Todas estas actuaciones deben tener en cuenta, en su fase de diseño, cuál es la calidad del agua captada y qué tratamiento debe realizarse para asegurar una garantía en la calidad del suministro. El objetivo principal debe ser el incremento de la prestación del servicio de suministro del agua poblacional, aunque eso no implica que, si existen otros usos multisectoriales que requieren de una cierta calidad de agua y de garantía para su ejercicio económico, no se deban contemplar estos aspectos multisectoriales a la hora de diseñar los sistemas de abastecimiento de agua.

Este programa se compone de un subprograma, Construcción y mantenimiento de infraestructura de acceso al agua potable, que se compone de cuatro intervenciones:

- Ampliación y/o mejoramiento de la cobertura de agua para uso poblacional;
- Mantenimiento, sostenibilidad y control de los procesos para el mejoramiento de la calidad del agua de consumo humano;
- Recuperación y mantenimiento de ecosistemas hídricos con infraestructura natural y
- Construcción de infraestructura para el abastecimiento de agua potable.

› Programa de mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de saneamiento

El programa consiste en la creación, ampliación, mejoramiento y/o recuperación del servicio de saneamiento de la población, es decir; la correcta recolección de aguas servidas y su posterior tratamiento con posibilidades de reúso para otras actividades productivas o, en su defecto, vertimientos responsables. Para ello, es necesario asegurar que todas las edificaciones tengan

una conexión de desagüe conectada a redes de alcantarillado en buenas condiciones que conduzcan, sea por gravedad o con la ayuda de estaciones de bombeo, a plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR). Toda inversión deberá ser sustentable en el tiempo, correctamente administrada y dispuesta a transformarse adaptándose a las nuevas tecnologías.

Este programa se compone de un subprograma: Construcción y mantenimiento de nueva infraestructura de saneamiento, que se compone de tres intervenciones:

- Construcción de nuevas redes de alcantarillado
- Creación de servicios de agua y saneamiento en zonas rurales
- Mejoramiento y ampliación de los servicios de saneamiento

› Programa de aprovechamiento del agua residual

El programa consiste en el mejoramiento y construcción de plantas de tratamiento de agua residual que tengan la suficiente tecnología para que, mediante distintos procesos tecnológicos o la combinación de varios de ellos, conviertan el agua residual en agua regenerada. El vertimiento de agua residual sin tratamiento es un peligro para el medio ambiente. El programa contempla la promoción del uso de las aguas regeneradas ya sea para riego (áreas verdes, agrario) como para diversos procesos industriales.

Este programa se compone de un subprograma: Aprovechamiento del agua residual tratada, que se compone de una única intervención:

- Construcción de plantas de tratamiento y aprovechamiento de aguas residuales para reúso

6.8.2 Intervenciones de la Línea de Acción: Usos Productivos

Los programas propuestos en esta línea de acción se detallan a continuación:

› Programa de mantenimiento, mejora y desarrollo de la infraestructura hidráulica para usos productivos

El programa responde a la problemática de la falta de disponibilidad de recurso hídrico para usos productivos y consiste en la construcción y mejoramiento de infraestructuras hidráulicas como construcción y mejoramiento de captaciones, reservorios, canales, bocatomas y presas para tener un óptimo funcionamiento de las instalaciones de riego agrícolas y recuperar los ecosistemas acuáticos. Esto es para asegurar que toda el área agrícola tenga suficiente agua para riego.

Este programa se compone de dos subprogramas:

- Mejora de la infraestructura de riego existente, que se compone de tres intervenciones:
 - Mejoramiento de infraestructura para el aprovechamiento del agua superficial y subterránea para riego
 - Recuperación, rehabilitación y mejora de la infraestructura de riego existente
 - Mejoramiento de la eficiencia del riego
- Mejora y mantenimiento de los sistemas de riego en andenes y ampliación de la frontera agrícola, que se compone de cuatro intervenciones:
 - Rehabilitación de andenería
 - Mantenimiento de andenería
 - Manejo de suelos para uso productivo
 - Construcción de infraestructura para la ampliación de la frontera agrícola

› Programa de mejora del control de la demanda de agua

El programa consiste en la gestión constante de información de los recursos hídricos mediante la construcción y recuperación de estaciones hidrométricas climatológicas, implementación de centros de monitoreo, inventarios de infraestructura hidráulica e inventarios de fuentes hídricas. La información servirá para alimentar constantemente un modelo hidrológico y un modelo de gestión lo que permitirá tener un control de demanda y oferta del recurso hídrico de la cuenca.

Este programa se compone de 2 subprogramas:

- Desarrollo de capacidades a nivel comunitario, que se compone de 1 única intervención:
 - Mejoramiento de capacidades comunitarias para la GIRH y prácticas ancestrales
- Generación de información hidrológica para la toma de decisiones, que se compone de 2 intervenciones:
 - Control y medición en sistemas de aprovechamiento hídrico (riego, industrial, energético, poblacional, otros)
 - Inventario de infraestructura hidráulica (para todo uso). Inventario de fuentes hídricas y aforo de las fuentes de agua

› Programa de desarrollo de capacidades en sistemas hidráulicos

El programa consiste en capacitación de los usuarios implicados e impulsar las investigaciones para mejorar la eficiencia en las actividades de todos los usos productivos del agua: agrario, acuícola, energético, industrial, medicinal, minero, recreativo, turístico, transporte y otros.

Este programa se compone de 1 subprograma, Aprovechamiento de las potencialidades productivas de la cuenca, que se compone de 1 única intervención:

- Programa de impulso al desarrollo de las potencialidades productivas sobre la base del aprovechamiento de los recursos hídricos

6.8.3 Intervenciones de la Línea de Acción: Protección y Conservación Ambiental

Los programas propuestos en esta línea de acción se detallan a continuación.

› Programa de Conservación de Ecosistemas

El programa consiste en la creación de un plan de reforestación, plan de gestión de áreas de conservación y elaboración de un inventario de tecnologías ancestrales. El objetivo principal es la conservación de los ecosistemas ya sea por reforestación de bosques naturales, creación de espacios de conservación o rescate de los saberes ancestrales de respeto hacia el medio ambiente.

Este programa se compone de 1 subprograma: Siembra y cosecha del agua, conservación, recuperación, restauración y mantenimiento de ecosistemas con participación multisectorial, que se compone de 3 intervenciones:

- Recuperación de fuentes de agua con infraestructura natural
- Protección de partes altas y laderas de la cuenca (cabeceras de cuenca)
- Fortalecimiento y participación comunitaria

› Programa de mejora del control de la calidad del agua

El programa consiste en creación de infraestructura de disposición y tratamiento de aguas residuales, infraestructura de disposición de residuos sólidos y capacitación y equipamiento para el monitoreo de calidad de agua de los vertimientos.

Todas estas intervenciones tienen en común la preocupación de las disposiciones finales tanto de los líquidos como de los sólidos.

Se compone de 1 subprograma: Control de la calidad del agua que, a su vez, está conformado por 2 intervenciones:

- Control y monitoreo de los puntos de vertimiento de aguas residuales y de la calidad del agua vertida
- Gestión integrada de residuos sólidos urbanos

› Programa de sensibilización ambiental y protección del recurso

El programa consiste en la capacitación de usuarios con conocimientos de institucionalidad y marco legal para que puedan conformar una vigilancia comunal que fiscalice y sancione las prácticas irresponsables que atenten contra la protección del recurso hídrico.

Este programa se compone de 1 subprograma: Cultura del agua que, a su vez, se compone de 1 única intervención:

- Mejoramiento de las políticas del uso adecuado de los recursos hídricos y aplicación de sanciones

6.8.4 Intervenciones de la Línea de Acción: Protección contra Eventos Extremos

Los programas propuestos en esta línea de acción se detallan a continuación:

› Programa de mejora de la protección frente a riesgos de carácter hidrológico

El programa consiste en la elaboración de planes de gestión para sequías, heladas, inundaciones y movimientos de masa. Todos estos planes tienen como objetivo fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad de los servicios y la infraestructura involucrada con el recurso hídrico ante eventos extremos.

Este programa se compone de 2 subprogramas:

- Mitigación de riesgos frente a eventos extremos, que se compone de 3 intervenciones:
 - Diseño e implementación del plan de gestión de sequías
 - Diseño e implementación del plan de gestión de heladas
 - Reducción y mitigación de riesgos frente a inundación
- Reducción de la vulnerabilidad frente a inundaciones, que se compone de 1 única intervención:
 - Mejoramiento de los Estados de los Cauces Fluviales

› Programa de adaptación al cambio climático

El programa consiste en la elaboración de medidas de adaptación y mitigación ante el efecto del cambio climático. Se realizarán investigaciones para encontrar y disponer de opciones para reducir la vulnerabilidad de los cultivos e infraestructura natural de la cuenca que se vea afectada por los efectos del cambio climático.

Este programa se compone de 1 subprograma: Adaptación y Mitigación al Cambio Climático, que está formado por 1 única intervención:

- Medidas de adaptación y mitigación al cambio climático con intervenciones de infraestructura natural

› Programa de prevención de riesgos y mitigación de desastres

El programa consiste en la construcción de estaciones hidrometeorológicas y elaboración de un plan de prevención y reducción de riesgos de incendios forestales; ambos para poder desarrollar mecanismos para la generación de alertas ante inundaciones o incendios forestales.

Este programa se compone de 1 subprograma: Implementación de Sistemas de Alerta Temprana, que está formado por 2 intervenciones:

- Implementación de sistemas de alerta temprana
- Prevención y control de incendios forestales

6.8.5 Intervenciones de la Línea de Acción: Gobernanza y Prevención de Conflictos

Los programas propuestos en esta línea de acción se detallan a continuación.

› Programa de desarrollo Institucional de la GIRH

El programa busca el desarrollo de la institucionalidad mediante el mejoramiento de la gestión del Consejo de los Recursos Hídricos, el fortalecimiento de espacios de concertación, mejoramiento de la comunicación y la disponibilidad de fondos para la gestión e inversiones dirigidas desde el CRHC.

Este programa se compone de 3 subprogramas:

- Mejoramiento de la gestión del CRHC, que está formado por 3 intervenciones:
 - Fortalecimiento de capacidades de los decisores, funcionarios y líderes
 - Creación de fondo de inversiones para implementación del plan
 - Creación de sistema de seguimiento y monitoreo del Plan de Gestión de RH
- Fortalecimiento de espacios interinstitucionales para GIRH, que se compone de 1 única intervención:
 - Mejoramiento de las capacidades de liderazgo de los miembros del CRHC
- Comunicación para el fortalecimiento de la GIRH, que se compone de 1 única intervención:

› Programa de Promoción de la Cultura del Agua

Este programa consiste en promover la cultura del agua, a partir de la promoción de tecnologías y prácticas ancestrales y la promoción de la inclusión de los grupos vulnerables.

Este programa se compone de 2 subprogramas:

- Recuperación de tecnologías y prácticas ancestrales, que está formado por 3 intervenciones:
 - Promoción de tecnologías y prácticas ancestrales
 - Promoción de buenas prácticas del uso multisectorial del agua
 - Creación del Centro de Interpretación para la recuperación de saberes y prácticas ancestrales a través de la “Casa del agua”
- Promoción y participación para la inclusión de los grupos vulnerables en la GIRH, que se compone de 2 intervenciones:
 - Implementación de políticas de inclusión de la mujer y de las étnicas amazónicas en la GIRH
 - Implementación de políticas de inclusión de personas con discapacidad en la GIRH

6.9 Efectos y priorización de las intervenciones al 2050

6.9.1 Efectos de las intervenciones

Los efectos que se consideran posibles de alcanzar se sintetizan en lo siguiente:

- Ampliación y mejora de los servicios de agua potable y saneamiento que facilitan el acceso al 100% de la población de la cuenca urbana y rural;
- Reducción del porcentaje de morbilidad de niños menores de 5 años por enfermedades diarreicas agudas producto de la ingesta de agua contaminada;
- Incremento del PBI anual en las regiones que conforman el Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca Pampas, debido al incremento del uso del agua en las actividades agrarias, acuícolas, mineras, energéticas y turísticas;
- Recuperación, conservación y uso sostenible de un 60% de las superficies de los ecosistemas de la cuenca y el 100% de las superficies de los cuerpos de agua cumplen con los estándares de calidad de agua;
- Reubicación de viviendas, reduciendo al mínimo la vulnerabilidad de la población frente a diversos eventos extremos;
- Mejora de la salud de los ecosistemas para reducir la probabilidad de generación de peligros;
- Reducción de conflictos ambientales;
- Recuperación de las tradiciones ancestrales y buenas prácticas de uso sostenible de conservación del agua y
- Equidad de la participación de la mujer en la gestión de los recursos hídricos.

6.9.2 Priorización de las intervenciones

El actual documento trabaja en una proyección de largo plazo (2050), es decir, se supone que todas las intervenciones propuestas podrán implementarse en mayor o menor medida. Ahora bien, no todas podrán ser implementadas a la vez debido a las limitaciones existentes (técnicas, sociales, institucionales y económicas, entre otras), por lo cual es necesario priorizarlas para saber cuál debería ser implementada en primer lugar debido a su urgencia y/o importancia. Este ejercicio será un primer paso para aterrizar el plan de largo plazo a uno de mediano plazo (2030) que se trabajará en la siguiente etapa.

La priorización de las intervenciones se ha definido durante los talleres virtuales, a manera de recoger las necesidades y la visión local de los diferentes actores. Los resultados se definieron mediante una matriz urgente/importante y se detallan en el capítulo 3.

De esta manera se definió lo siguiente:

- **Urgente – importante.** Es el cuadrante **vital**. Indica esos objetivos a los que nos tenemos que dedicar primero.
- **No Urgente – importante.** Es el cuadrante de la **planificación**. Indica los objetivos que tenemos que formularnos para encarar el futuro.
- **Urgente – No Importante.** Es el cuadrante de los **sobrantes**. Indica los objetivos que podemos atacar si existen recursos sobrantes u ociosos.
- **No Urgente – No importante.** Es el cuadrante de la **oportunidad**. Indica los objetivos que podremos considerar solamente si se presenta la oportunidad y no perjudica a ninguno de los demás objetivos presentes en los otros cuadrantes.

Los resultados se muestran a continuación.

Tabla 38. Matriz de intervenciones priorizadas

Línea de acción	Programa	Subprograma	Código	Nombre intervención	Urgencia	Importancia
Agua y saneamiento	Programa de mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de acceso al agua potable	Construcción y mantenimiento de infraestructura de acceso al agua potable	AS111	Ampliación y/o mejora de la cobertura de agua para uso poblacional (construcción)	Muy urgente	Muy importante
			AS112	Mantenimiento, sostenibilidad y control de los procesos para la mejora de la calidad del agua de consumo humano	Muy urgente	Muy importante
			AS113	Recuperación y mantenimiento de ecosistemas hídricos con infraestructura natural	Muy urgente	Muy importante
			AS114	Construcción de infraestructura para el abastecimiento de agua potable	Urgente	Importante
	Programa de mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de saneamiento	Construcción y mantenimiento de nueva infraestructura de saneamiento	AS211	Construcción de nuevas redes de alcantarillado	Muy urgente	Muy importante
			AS212	Creación de servicios de agua y saneamiento en zonas rurales	Urgente	Muy importante
			AS213	Mejora y ampliación de los servicios de saneamiento	Urgente	Muy importante
	Programa de aprovechamiento del agua residual	Aprovechamiento del agua residual tratada	AS311	Construcción de plantas de tratamiento y aprovechamiento de aguas residuales para reúso	Muy urgente	Muy importante





Línea de acción	Programa	Subprograma	Código	Nombre intervención	Urgencia	Importancia
Usos productivos	Programa de mantenimiento, mejora y desarrollo de la infraestructura hidráulica para usos productivos	Mejora de la infraestructura de riego existente	UP111	Mejoramiento de infraestructura para el aprovechamiento del agua superficial y subterránea para riego	Urgente	Muy importante
			UP112	Recuperación, rehabilitación y mejora de la infraestructura de riego existente	Muy urgente	Muy importante
			UP113	Mejoramiento de la eficiencia del riego	Muy urgente	Muy importante
		Mejora y mantenimiento de los sistemas de riego en andenes y ampliación de la frontera agrícola	UP121	Rehabilitación de andenería	Urgente	Importante
			UP122	Mantenimiento de andenerías	Muy urgente	Muy importante
			UP123	Manejo de suelos para uso productivo	Urgente	Importante
			UP124	Construcción de infraestructura para la ampliación de la frontera agrícola	Urgente	Importante
		Programa de mejora del control de la demanda de agua	Desarrollo de capacidades a nivel comunitario	UP211	Mejoramiento de capacidades comunitarias para la GIRH y prácticas ancestrales	Muy urgente
	Generación de información hidrológica para la toma de decisiones		UP221	Control y medición en sistemas de aprovechamiento hídrico (riego, industrial, energético, poblacional, otros)	Urgente	Importante
			UP222	Inventario de infraestructura hidráulica (para todo uso). Inventario de fuentes hídricas y aforo de las fuentes de agua	Urgente	Importante
	Programa de desarrollo de capacidades en sistemas hidráulicos	Aprovechamiento de las potencialidades productivas de la cuenca	UP311	Programa de impulso al desarrollo de las potencialidades productivas sobre la base del aprovechamiento de los recursos hídricos	Urgente	Importante



Línea de acción	Programa	Subprograma	Código	Nombre intervención	Urgencia	Importancia
Conservación de los recursos	Programa de conservación de ecosistemas	Siembra y cosecha del agua, conservación, recuperación, restauración y mantenimiento de ecosistemas con participación multisectorial	CA111	Recuperación de fuentes de agua con infraestructura natural	Urgente	Importante
			CA112	Protección de partes altas y laderas de la cuenca (cabeceras de cuenca)	Muy urgente	Importante
			CA113	Fortalecimiento y participación comunitaria	Urgente	Importante
	Programa de mejora del control de la calidad del agua	Control de la calidad del agua	CA211	Control y monitoreo de los puntos de vertimiento de aguas residuales y de la calidad del agua vertida	Urgente	Importante
			CA212	Gestión integrada de residuos sólidos urbanos	Urgente	Importante
	Programa de sensibilización ambiental y protección del recurso	Cultura del agua	CA311	Mejoramiento de las políticas del uso adecuado de los recursos hídricos y aplicación de sanciones	Urgente	Importante
Prevención ante efectos extremos	Programa de mejora de la protección frente a riesgos de carácter hidrológico	Mitigación de riesgos frente a eventos extremos	EE111	Diseño e implementación del plan de gestión de sequías	Urgente	Muy importante
			EE112	Diseño e implementación del plan de gestión de heladas	Urgente	Importante
			EE113	Reducción y mitigación de riesgos frente a inundación	Urgente	Importante
		Reducción de la vulnerabilidad frente a inundaciones	EE121	Mejoramiento de los estados de los cauces fluviales	Urgente	Importante
	Programa de adaptación al cambio climático	Mitigación y adaptación al cambio climático	EE211	Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático con intervenciones de infraestructura natural	Urgente	Muy importante
	Programa de prevención de riesgos y mitigación de desastres	Implementación de Sistemas de Alerta Temprana	EE311	Implementación de Sistemas de Alerta Temprana	Muy urgente	Importante
			EE312	Prevención y control de incendios forestales	Urgente	Importante



Línea de acción	Programa	Subprograma	Código	Nombre intervención	Urgencia	Importancia
Gobernanza y manejo de conflictos	Desarrollo de la institucionalidad de la GIRH	Mejora de la gestión del CRHC	GO111	Fortalecimiento de capacidades de los decisores, funcionarios y líderes	Urgente	Muy importante
			GO112	Creación de fondo de inversiones para implementación del plan	Muy urgente	Muy importante
			GO113	Creación de sistema de seguimiento y monitoreo del Plan de Gestión de RH	Urgente	Importante
		Fortalecimiento de espacios interinstitucionales para GIRH	GO121	Mejoramiento de las capacidades de liderazgo de los miembros del CRHC	Urgente	Importante
		Comunicación para el fortalecimiento de la GIRH	GO131	Implementación del sistema de comunicación en tiempo real e institucionalización de la red de comunicadores hídricos	Urgente	Importante
	Promoción de la cultura del agua	Recuperación de tecnologías y prácticas ancestrales	GO211	Promoción de tecnologías y prácticas ancestrales	Muy urgente	Muy importante
			GO212	Promoción de buenas prácticas del uso multisectorial del agua	Muy urgente	Muy importante
			GO213	Creación del Centro de Interpretación para la recuperación de saberes y prácticas ancestrales a través de la "Casa del agua"	Muy urgente	Muy importante
		Promoción y participación para la inclusión de los grupos vulnerables en la GIRH	GO221	Implementación de políticas de inclusión de la mujer y de las comunidades en la GIRH	Urgente	Importante
			GO222	Implementación de políticas de inclusión de personas con discapacidad en la GIRH	Urgente	Importante

7. SITUACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS AL AÑO 2030



En esta fase del estudio, se trabajó la tercera etapa, "La cuenca que podemos", es decir, el escenario posible que pudiera alcanzarse a mediano plazo en la cuenca Pampas con la aplicación de la GIRH proyectada al año 2030. Esto implica el plantear soluciones a los problemas hídricos existentes en la situación actual con un nivel aceptable de seguridad hídrica.

Durante esta etapa, se aterriza a un escenario posible a medio plazo (2030), donde se definen más concretamente las intervenciones que se desarrollarían durante los próximos 10 años.

Para esta situación de escenario posible, se define la visión, se analizan las diferentes alternativas y el planteamiento de las intervenciones necesarias a 2030, siempre dentro del marco de la seguridad hídrica y respetando el carácter participativo del proceso.

1. Análisis de la situación al año 2030 en relación con la seguridad hídrica. Visión a 2030;
2. Determinación de brechas existentes en la situación al año 2030;
3. Caracterización de las intervenciones ya definidas para cierre de brechas a 2030;
4. Balance hídrico a 2030;
5. Estimación preliminar de costos y
6. Análisis de los posibles mecanismos de financiamiento.



7.1 Análisis de la situación al año 2030

En esta etapa, se ha trabajado con los diferentes niveles participativos para definir la visión 2030. Los puntos de partida han sido la situación actual y el escenario óptimo, siendo este escenario posible un reflejo de lo que se puede conseguir de manera realista en 10 años.

7.1.1 Enfoque prospectivo

En el enfoque prospectivo, se proyectó un escenario a futuro y se puso como objetivo el escenario posible al 2030. Esto permitió explorar posibles y/o probables evoluciones futuras de problemáticas de mediano plazo, mediante el análisis de las variables que más influyen en su evolución y teniendo en cuenta los comportamientos de los factores implicados.

El análisis para la visión al 2030 se ha basado en gran parte del análisis y combinación de las fuerzas motrices identificadas, aterrizando las perspectivas puestas en un escenario a mediano plazo.

7.1.2 Fuerzas motrices

Este aspecto se trabajó tal y como se desarrolló en la anterior etapa, es decir, se partió de la consideración de que las fuerzas motrices son elementos de cambio, responsables de la creación de las condiciones que pueden propiciar el desarrollo o constituirse en frenos para el logro de los objetivos sociales, ambientales y económicos de gestión de los recursos hídricos; para arribar exitosamente a un escenario posible a 2030, estos elementos son los que juegan un papel importante ya que son los generadores de cambios.

7.1.3 Escenarios

Los escenarios constituyen una herramienta útil, particularmente en aquellas áreas en las cuales el desarrollo no puede ser pronosticado dado su alto grado de variabilidad, su complejidad, su susceptibilidad a interferencias o su dependencia de decisiones humanas. En esta etapa, el objetivo fue construir un escenario posible a 2030, no solo a partir de las fuerzas motrices, sino también orientado a la línea de adónde se quiere llegar al 2050.

7.1.4 Visión participativa

Fue necesario e indispensable contar con el conocimiento local y el apoyo de los principales actores de la cuenca, no solo para recibir sus valiosos aportes, sino para buscar los compromisos necesarios que permitirán y facilitarán la implementación posterior del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos.

En este ciclo, se ha llevado a cabo una serie de reuniones y talleres que han permitido trabajar la visión a 2030, caracterizar las intervenciones propuestas a 2030 y buscar los primeros compromisos de los actores. Por ello, se realizó lo siguiente:

- Talleres con los grupos temáticos para cada una de las líneas de acción de la seguridad hídrica;
- Talleres con los grupos territoriales para cada Unidad Territorial y
- Plenarias correspondientes donde se presentó el consolidado de los aportes recogidos y se pidió la participación activa de los diferentes actores participantes.

7.2 Análisis de incertidumbre o fuerzas motrices

Se identificaron las fuerzas motrices que pueden constituir un elemento de cambio sobre el sistema, sea positivo y contribuya al desarrollo, como negativo y constituya una limitación.

La descripción de las fuerzas motrices consideradas, así como las variables que las componen y su posible evolución se describen en el capítulo 6.

7.3 Formulación y evaluación de alternativas

El horizonte de la planificación está determinado por el tiempo en el que se llevan a cabo los planes que se pueden realizar en tres dimensiones: corto, mediano y largo plazo; para esta etapa se ha arribado, exitosamente, a una situación a mediano plazo (2030).

La formulación de alternativas se realiza a partir de la misma premisa que se utilizó en la etapa anterior, su aplicación en el modelo de gestión nos permitirá saber cómo reacciona el sistema hídrico ante un cambio y, por lo tanto, nos indicará los aspectos más sensibles y donde se deberían reforzar las actuaciones o medidas.

7.3.1 Hipótesis de la formulación de alternativas

Para la formulación de las alternativas se han considerado los resultados de los diferentes talleres realizados, donde se ha trabajado el escenario a 2030 proponiéndose posibles medidas o acciones. De esta manera, y trabajando sobre el modelo, se consideran las siguientes hipótesis para armar las Alternativas.

Tabla 39. Hipótesis aplicada a los componente del modelo de gestión

Hipótesis sobre componentes del modelo de gestión	
Hipótesis sobre la oferta	> Cambio climático
Hipótesis sobre la demanda	> Aumento de la población
Hipótesis sobre infraestructura	> Aumento de la eficiencia
Hipótesis sobre normas de explotación	> Aplicación de caudales ecológicos

Para el desarrollo de alternativas a 2030 se ha partido de aquellas que se habían definido a 2050, pero se ha realizado un proceso de simplificación de las mismas, ya que se pudo comprobar que algunas combinaciones eran muy parecidas y no aportaban un valor diferenciador.

› Hipótesis sobre la oferta de agua

La oferta de agua es el componente que menos variaciones sufrirá en los próximos años, en lo que respecta a la cuenca Pampas. En el corto plazo, podemos considerar que la oferta de agua es equiparable a la oferta actual. Sin embargo, si nos proyectamos al mediano plazo, esta oferta puede verse modificada por los efectos del cambio climático tal y como se indica en el quinto IPCC.

- **Cambio climático y variabilidad climática**

Para el análisis del cambio climático se han evaluado 2 de los 4 escenarios analizados por el IPCC.

- Escenario 2.6: el menos desfavorable
- Escenario 8.5: el más desfavorable

Los resultados mostraban las mismas tendencias, aunque mucho más acentuadas para el escenario 8.5. En ese aspecto, se ha optado por utilizar como única hipótesis a futuro este escenario. De acuerdo a estos datos, los incrementos a 2030 son los que se reportan a continuación.

Tabla 40. Incrementos de Temperatura (°C) y Precipitación (%) debido a los efectos del cambio climático en 2050

Escenario	Incremento de temperatura °C (referencia 1986-2005)	Incremento de lluvia % (referencia 1986-2005)
8.5	0,929	1,677

Fuente: Elaboración propia a partir del V informe del IPCC, año

Estos valores se han introducido en el modelo hidrológico como manera de obtener una nueva oferta donde se consideran los efectos de cambio climático a 2030 en base a las predicciones actuales.

› Hipótesis sobre la demanda de agua

Se considera la demanda de agua como el componente más importante a considerar debido a que es un factor muy dependiente de la actividad antrópica (aumento de la población, cambios en las pautas de consumo, ampliación de la frontera agrícola, ejecución de nuevas infraestructuras, etc.).

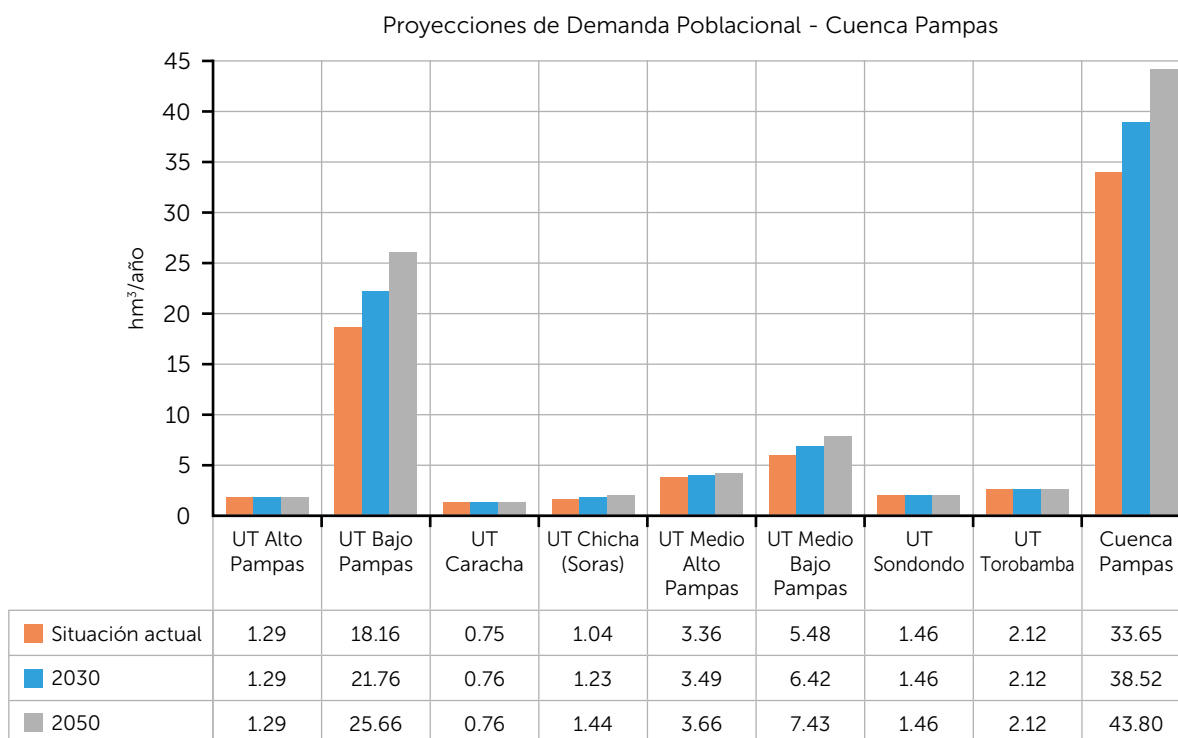
• Demanda poblacional

El aumento de la demanda debido al crecimiento poblacional es una hipótesis que se tiene en cuenta en todas las alternativas planteadas, ya que siempre se producirá.

En ese sentido, se trabaja con 2 tipos de aumento de la población:

- Aumento tendencial calculado a partir de tasas de crecimiento del INEI, considerando una tasa de crecimiento de 0 cuando esta es negativa;
- Aumento de población concentrado en polos económicos, considerando que todos aquellos distritos que tienen tasa de crecimiento negativo se suman a aquellos donde se centra la principal actividad económica o principales centros poblados.

Figura 36. Proyecciones de aumento de demanda poblacional



Para el 2030 la demanda poblacional es mucho más significativa en la cuenca media-baja y baja del río Pampas, donde se encuentran los centros urbanos (Andahuaylas, Chincheros), y es aún más relevante con la hipótesis de polos económicos.

› Hipótesis sobre ampliación de frontera agrícola

La demanda agrícola (mayoritaria en esta cuenca) es la que puede presentar más cambios en un escenario futuro. En el caso de la cuenca Pampas, y tal y como se ha recogido en los diferentes talleres, se plantea la recuperación de áreas de andenería que permitirían una mayor productividad y pondría en valor los saberes ancestrales que valorizan el recurso hídrico. Por otra parte, se plantea una cierta ampliación de la frontera agrícola debido a que, hasta el momento, hay ciertas áreas que no se han puesto en riego por falta de infraestructura adecuada. Por lo tanto, al 2030 se plantean las siguientes hipótesis:

- **Ampliación de 12 680 ha:** esta área corresponde al 35% de área total⁶ propuesta para la hipótesis de frontera agrícola al año 2050.

› Hipótesis sobre infraestructuras

En esta cuenca, no se tienen proyectos que impliquen la construcción de grandes sistemas de infraestructuras. Sin embargo, la consecución de ciertos objetivos implica la construcción de nueva infraestructura (o mejora de la existente) que permita el aumento de la demanda de uso productivo planteada o el aumento de la disponibilidad del recurso tanto poblacional como productivo.

Al 2030, se considera un aumento de la eficiencia global de riego hasta el 40%, es decir, un 10% más de la actual. A diferencia de la anterior etapa, no se analizarán varios valores de eficiencia ya que se considera que los proyectos en ejecución y los previstos aportarán una mejora que servirá para alcanzar este 10% de eficiencia adicional a la actual.

› Hipótesis sobre normas de explotación

De manera general, y puesto que en muchas subcuencas no existen grandes infraestructuras de regulación ni de control, en todas las alternativas se considera la opción más realista en cuanto a las prioridades de uso. Las prioridades serán el caudal ecológico, la demanda poblacional y la prioridad de aguas arriba hacia aguas abajo.

• Caudales ecológicos

El caudal ambiental o caudal ecológico permite mantener un adecuado hábitat, temperatura, oxígeno disuelto, entre otros, para los organismos acuáticos, agua bebible para animales terrestres y humedad de suelos para plantas, los tramos considerados se detallan en el capítulo 6 (2050).

7.3.2 Evaluación de alternativas

Como se ha indicado anteriormente, el número de alternativas se ha reducido en comparación con las que se definieron en el 2050, ya que se ha visto que algunos resultados eran reiterativos y no aportaban información adicional. Asimismo, en la última alternativa se han incluido 2 presas adicionales surgidas de los aportes recibidos. En el siguiente esquema, se resume cómo se obtienen las diferentes alternativas consideradas.

6 Anexo 02. Balance Hídrico 2050 Cuenca Pampas: se propuso un área total de aplicación agrícola de 36 228 ha.

Tabal 41. Alternativas definidas para el modelo de gestión 2030 cuenca Pampas

Alt	Hipótesis sobre la oferta de agua	Hipótesis sobre la demanda			Hipótesis sobre infraestructuras	Hipótesis sobre normas de explotación
	Cambio climático	Dinámicas demográficas	Dinámicas económicas	Cambios de uso del suelo	Tecnología	Caudal ecológico
1	Oferta actual	Crecimiento poblacional tendencial	No existen grandes proyectos que aumenten demanda productiva	Sin ampliación	Mejora de la eficiencia del 10%	Sin caudal ecológico
2	Oferta CC (8.5)	Crecimiento poblacional tendencial	No existen grandes proyectos que aumenten demanda productiva	Sin ampliación	Mejora de la eficiencia del 10%	Sin caudal ecológico
3	Oferta CC (8.5)	Crecimiento poblacional tendencial	No existen grandes proyectos que aumenten demanda productiva	Ampliación frontera agrícola	Mejora de la eficiencia del 10%	Sin caudal ecológico
4	Oferta CC (8.5)	Crecimiento por polos económicos	No existen grandes proyectos que aumenten demanda productiva	Ampliación frontera agrícola ha	Mejora de la eficiencia del 10%	Sin caudal ecológico
5	Oferta CC (8.5)	Crecimiento por polos económicos	Se incorporan 10 000 ha de andenería	Ampliación frontera agrícola	Mejora de la eficiencia del 10%	Caudal ecológico
6	Oferta CC (8.5)	Crecimiento por polos económicos	Se incorporan 10 000 ha de andenería + 5 presas	Ampliación frontera agrícola	Mejora de la eficiencia del 10%	Caudal ecológico

› Alternativa 1

La primera alternativa considerada es la denominada Alternativa tendencial, es decir, se han considerado todas aquellas hipótesis que responden a una evolución tendencial sin mayores cambios. Las hipótesis consideradas en la Alternativa 1 son las siguientes:

- **Hipótesis sobre la oferta de agua:** no existen cambios en la oferta disponible en la cuenca, considerándose los mismos valores de oferta disponible conforme a lo estipulado en la situación actual, es decir, la oferta media anual en la cuenca sigue siendo de 8047,5 hm³.
- **Hipótesis sobre la demanda de agua**
 - **Demanda poblacional:** considera la primera hipótesis de demanda poblacional, la cual contempla un aumento tendencial calculado a partir de tasas de crecimiento de INEI, considerando una tasa de crecimiento de 0 cuando esta es negativa. La aplicación de esta hipótesis de demanda poblacional se ve reflejada en el modelo de gestión, con un valor de 38,5 hm³/año, conforme a la distribución por unidad territorial.
 - **Ampliación de la frontera agrícola:** no se plantea una ampliación de la frontera agrícola, ni tampoco la inclusión de áreas de andenería en la cuenca.
- **Hipótesis sobre la infraestructura:** esta alternativa aplica la segunda hipótesis, la cual sólo considera un aumento de la eficiencia global de riego del 10% respecto de la actual debido a la mejora de la infraestructura existente y tecnificación del riego. Es decir, se pasa de un valor de 30% a un 40%.
- **Hipótesis sobre normas de explotación:** no se plantea la aplicación de caudales ecológicos en la cuenca Pampas.

› Alternativa 2

La Alternativa 2 es similar a la primera, diferenciándose en los valores de oferta considerados para la cuenca Pampas, siendo en este caso, la oferta con cambio climático. Las hipótesis consideradas en la Alternativa 2 son las siguientes:

- **Hipótesis sobre la oferta de agua:** se considera la serie de aportaciones obtenida de aplicar los escenarios de cambio climático 8.5 del IPCC, es decir, la oferta media anual en la cuenca Pampas es de 8116,5 hm³.
- **Hipótesis sobre la demanda de agua.**
 - **Demanda poblacional:** considera la primera hipótesis de demanda poblacional, la cual contempla un aumento tendencial calculado a partir de las tasas de crecimiento del INEI, considerando una tasa de crecimiento de 0 cuando esta es negativa. La aplicación de esta hipótesis de demanda poblacional se ve reflejada en el modelo de gestión, con un valor de 38,5 hm³/año, conforme a la distribución por unidad territorial.
 - **Ampliación de la frontera:** no se plantea una ampliación de la frontera agrícola, ni tampoco la inclusión de áreas de andenería en la cuenca.
- **Hipótesis sobre la infraestructura:** esta alternativa aplica la segunda hipótesis, la cual solo considera un aumento de la eficiencia global de riego del 10% respecto de la actual, debido a la mejora de la infraestructura existente y tecnificación del riego. Es decir, se pasa de un valor de 30% a uno de 40%.
- **Hipótesis sobre normas de explotación:** no se plantea la aplicación de caudales ecológicos en la cuenca Pampas.

› Alternativa 3

La Alternativa 3 es similar a la 2, se diferencia solo en que esta considera la hipótesis de ampliación de la frontera agrícola. Las hipótesis consideradas en esta alternativa son las siguientes:

- **Hipótesis sobre la oferta de agua:** se considera la serie de aportaciones obtenida de aplicar los escenarios de cambio climático 8.5 del IPCC, es decir, la oferta media anual en la cuenca Pampas es de 8 116,5 hm³.
- **Hipótesis sobre la demanda de agua**
 - **Demanda poblacional:** considera la primera hipótesis de demanda poblacional, la cual contempla un aumento tendencial calculado a partir de las tasas de crecimiento del INEI, considerando una tasa de crecimiento de 0 cuando esta es negativa. La aplicación de esta hipótesis de demanda poblacional se ve reflejada en el modelo de gestión, con un valor de 38,5 hm³/año, conforme a la distribución por unidad territorial.
 - **Ampliación de la frontera:** se plantea un incremento de 12 680 ha en la cuenca Pampas.
- **Hipótesis sobre la infraestructura:** esta alternativa aplica la segunda hipótesis, la cual solo considera un aumento de la eficiencia global de riego del 10% respecto de la actual, debido a la mejora de la infraestructura existente y la tecnificación del riego. Es decir, se pasa de un valor de 30% a uno de 40%.
- **Hipótesis sobre normas de explotación:** no se plantea la aplicación de caudales ecológicos en la cuenca Pampas.

› Alternativa 4

La Alternativa 4 es similar a la 3, solo se diferencia en que esta considera la hipótesis de crecimiento poblacional por polos económicos. Las hipótesis consideradas en la Alternativa 4 son las siguientes:

- **Hipótesis sobre la oferta de agua:** se considera la serie de aportaciones obtenida de aplicar los escenarios de cambio climático 8.5 del IPCC, es decir, la oferta media anual en la cuenca Pampas es de 8116,5 hm³.
- **Hipótesis sobre la demanda de agua**
 - **Demanda poblacional:** considera la segunda hipótesis de demanda poblacional, la cual contempla un aumento de población concentrado en polos económicos, considerando que todas aquellas provincias que tienen tasa de crecimiento negativo se suman a aquellos donde se centra la principal actividad económica o principales centros poblados. Se ha considerado como polos económicos a los distritos de San Jerónimo (Provincia de Andahuaylas); Chincheros (Provincia de Chincheros) y a la ciudad de Puquio. La aplicación de esta hipótesis de demanda poblacional se ve reflejada en el modelo de gestión, con un valor de 38,5 hm³/año, conforme a la distribución por unidad territorial.
 - **Ampliación de la frontera:** se plantea un incremento de 12 680 ha en la cuenca Pampas.
- **Hipótesis sobre la infraestructura:** esta alternativa aplica la segunda hipótesis, la cual sólo considera un aumento de la eficiencia global de riego del 10% respecto de la actual, debido a la mejora de la infraestructura existente y tecnificación del riego. Es decir, se pasa de un valor de 30% a uno de 40%.
- **Hipótesis sobre normas de explotación:** no se plantea la aplicación de caudales ecológicos en la cuenca Pampas.

› Alternativa 5

La Alternativa 5 es similar a la 4, sin embargo, en esta, como parte de las hipótesis de ampliación de la frontera agrícola, también se considera la recuperación de ha de andenería existente en la cuenca. Las hipótesis consideradas en la Alternativa 5 son las siguientes:

- **Hipótesis sobre la oferta de agua:** se considera la serie de aportaciones obtenida de aplicar los escenarios de cambio climático 8.5 del IPCC, es decir, la oferta media anual en la cuenca Pampas es de 8 116,5 hm³.
- **Hipótesis sobre la demanda de agua**
 - **Demanda poblacional:** considera la segunda hipótesis de demanda poblacional, la cual contempla un aumento de población concentrado en polos económicos, considerando que todas aquellas provincias que tienen tasa de crecimiento negativo se suman a aquellas donde se centra la principal actividad económica o principales centros poblados. Se ha considerado como polos económicos a los distritos de San Jerónimo (Provincia de Andahuaylas); Chincheros (Provincia de Chincheros) y a la ciudad de Puquio. La aplicación de esta hipótesis de demanda poblacional se ve reflejada en el modelo de gestión, con un valor de 38,5 hm³/año, conforme a la distribución por unidad territorial.
 - **Ampliación de la frontera agrícola:** se plantea un incremento de 12 680 ha para riego y, además, la recuperación de 3619 ha de andenería en la cuenca Pampas.
- **Hipótesis sobre la infraestructura:** esta alternativa aplica la segunda hipótesis, la cual solo considera un aumento de la eficiencia global de riego del 10% respecto de la actual, debido a la mejora de la infraestructura existente y tecnificación del riego. Es decir, se pasa de un valor de 30% a uno de 40%.
- **Hipótesis sobre normas de explotación:** se plantea la aplicación de caudales ecológicos en la cuenca Pampas.

› Alternativa 6

La Alternativa 6 es similar a la 5, sin embargo, en esta, como parte de las hipótesis de infraestructura, también se incluye la existencia de tres embalses operativos. Las hipótesis consideradas en la alternativa 6 son las siguientes:

- **Hipótesis sobre la oferta de agua:** se considera la serie de aportaciones obtenida de aplicar los escenarios de cambio climático 8.5 del IPCC, es decir, la oferta media anual en la cuenca Pampas es de 8116,5 hm³.
- **Hipótesis sobre la demanda de agua.**
 - **Demanda poblacional:** considera la segunda hipótesis de demanda poblacional, la cual contempla un aumento de población concentrado en polos económicos, tomando en cuenta que todas aquellas provincias que tienen tasa de crecimiento negativo se suman a aquellos donde se centra la principal actividad económica o principales centros poblados. Se ha considerado como polos económicos a los distritos de San Jerónimo (Provincia de Andahuaylas); Chincheros (Provincia de Chincheros) y a la ciudad de Puquio. La aplicación de esta hipótesis de demanda poblacional se ve reflejada en el modelo de gestión, con un valor de 38,5 hm³/año, conforme a la distribución por unidad territorial.
 - **Ampliación de la frontera agrícola:** se plantea un incremento de 12 680 ha para riego y además la recuperación de 3619 ha de andenería en la cuenca Pampas.
- **Hipótesis sobre la infraestructura:** esta alternativa aplica tanto la primera como la segunda hipótesis, la cuales consideran los embalses operativos de Aucará 1 (10 hm³); Aucará 2 (10 hm³) y Andamarca (10 hm³) y un aumento de la eficiencia global de riego del 10% respecto de la actual, debido a la mejora de la infraestructura existente y a la tecnificación del riego. Es decir, se pasa de un valor de 30% a uno de 40%.
- **Hipótesis sobre normas de explotación:** se plantea la aplicación de caudales ecológicos en la cuenca Pampas.

7.4 Priorización de las alternativas

El análisis de alternativas dentro del marco de la seguridad hídrica, se realiza mediante una matriz de decisiones donde se consideran 6 criterios.

- **Costo-eficiencia:** implica recuperación de la inversión como el monto de inversión dividido por el volumen de agua recuperado;
- **Confiabilidad:** refleja los fallos del sistema asociados a un déficit en la demanda servida;
- **Robustez:** revela la capacidad de un sistema de mantener su función bajo escenarios de cambio;
- **Resiliencia:** muestra la capacidad de un sistema de recuperar su función después de una falla;
- **Flexibilidad:** evidencia la capacidad de modificar o mantener el sistema, está relacionado con criterios de gobernanza;
- **Inclusión social:** manifiesta el enfoque de inclusión.

Del análisis de la matriz de decisiones, se deduce que la Alternativa 6 para el 2030 es la más idónea desde el punto de vista de déficits, confiabilidades y desarrollo a futuro planteado para la cuenca Pampas (ampliación de frontera agrícola, recuperación de áreas de andenería e inclusión de nueva infraestructura de almacenamiento o embalses).

7.5 Oferta y demanda del balance hídrico al año 2030

El modelo de gestión sigue siendo el presentado en la etapa de diagnóstico, al cual se le han incluido los correspondientes nodos de demanda asociados a nuevas demandas futuras, conforme a las hipótesis para el año 2030. Se han tomado en cuenta las siguientes consideraciones:

- La cuenca Pampas es sencilla desde el punto de vista de la gestión, pues no tiene sistemas de reservorios interconectados. Para el horizonte 2030, continúa siendo la única excepción

el sistema hidráulico Choclococha, el cual tiene la finalidad de regular y derivar aguas de la cabecera del río Pampas, perteneciente a la vertiente del Atlántico, al valle de Ica, perteneciente a la vertiente del Pacífico, para abastecerlo de este recurso; sin embargo, en el presente horizonte se está considerando la posible operatividad de tres nuevos embalses ubicados en la unidad territorial Sondondo: Aucará 1 (10 hm³); Aucará 2 (10 hm³) y Andamarca (10 hm³).

- La gestión de la cuenca Pampas en el horizonte 2030, continúa siendo automática o autosuficiente, puesto que cada usuario captará de los ríos el agua necesaria dejando el resto para los de aguas abajo.
- Por lo tanto, se ha dado continuidad y representado las 35 subcuencas consideradas en el estudio hidrológico de partida⁷. En términos generales, el criterio principal para la selección de las subcuencas del Pampas han sido las unidades hidrográficas de N5 de Pfafstetter; estaciones de aforo para la calibración del modelo hidrológico; pequeñas subcuencas colectoras de lagunas con o sin represamiento; cuencas colectoras con fines hidroeléctricos y cuencas colectoras con fines de irrigación y trasvase como el Proyecto Especial Tambo-Ccaracocha (Petacc).
- Considerando que el modelo de gestión al 2030 cuenta con diferentes alternativas a modelizar, en las cuales se activan y desactivan nodos, conforme a las consideraciones de cada alternativa, en general trabaja con un total de 160 nudos de demanda:
 - 62 de demandas poblacionales
 - 66 de demandas agrícolas (55 definidas en el diagnóstico y 11 resultantes de las hipótesis al 2030)
 - 10 de demandas industriales y mineras
 - 8 de demandas acuícolas, agropecuarias y pecuarias y
 - 14 de demandas turísticas, recreativas y otros usos.
- Es importante mencionar que, de los 160 nudos definidos para la presente versión de modelo de gestión al 2030, 149 fueron determinados en el modelo de gestión situación de diagnóstico y 11 nudos resultaron de la necesidad de aplicar las hipótesis definidas para el presente horizonte (2030).
- El modelo de gestión al 2030 continúa considerando que la captación de cada nudo de demanda se realiza a través de conectores de transferencia de WEAP en los puntos de río más representativos de la oferta disponible para atender las demandas.

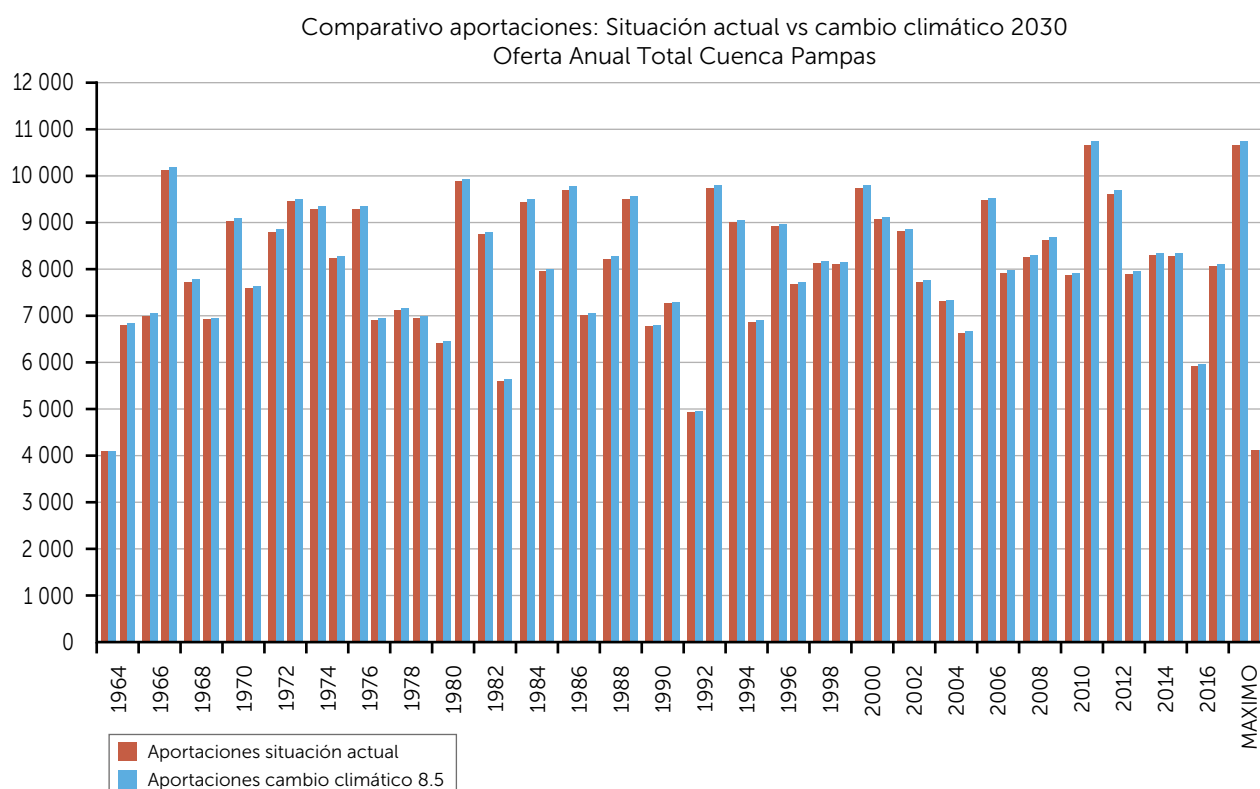
Los resultados de un modelo de gestión al 2030 se obtienen para todos los nudos, tramos de río y canales o reservorios incluidos en el esquema.

7.5.1 Oferta de agua

El corto plazo es un periodo extremadamente corto para que ocurran cambios significativos en el régimen de lluvias y de temperaturas, por lo que podemos considerar que la oferta de agua es equiparable a la oferta actual. Sin embargo, si nos proyectamos a medio y largo plazo, esta oferta puede verse modificada por los efectos del cambio climático tal y como se indica en el quinto Informe del IPCC. Estos resultados tendrán una especial incidencia sobre la ocurrencia y la crudeza de los eventos extremos (inundaciones, sequías y heladas).

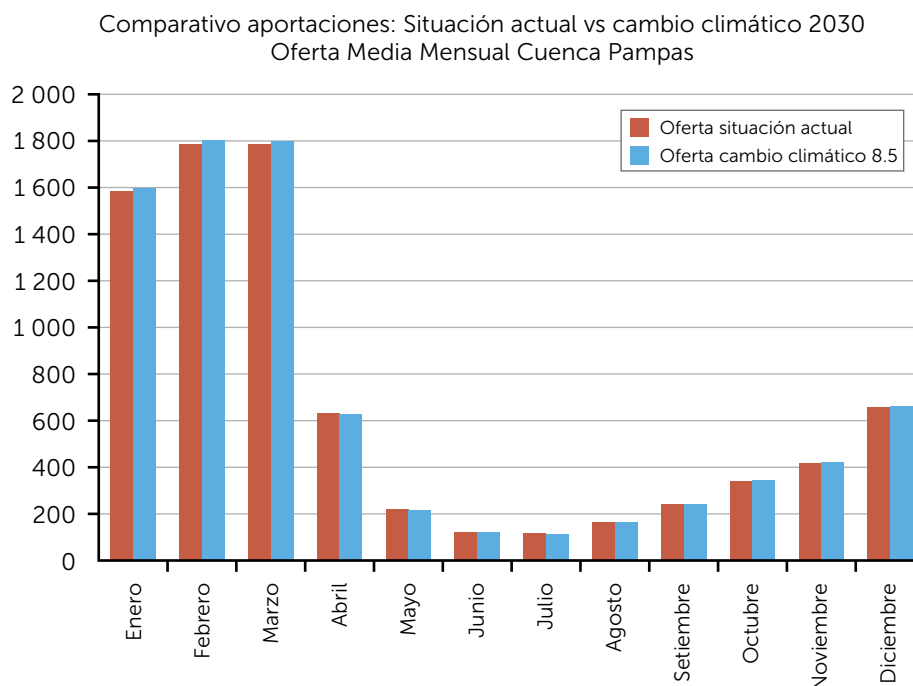
7 Estudio de Recursos Hídricos en la Cuenca Pampas (ANA, 2019).

Figura 37. Comparativo de aportaciones anuales (hm³) con cambio climático a 2030



Fuente: Elaboración propia.

Figura 38. Comparativo de aportaciones promedios mensuales (hm³) con cambio climático a 2030



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta para cada una de las subcuencas del modelo, el comparativo de la oferta para la situación actual y la oferta obtenida bajo el escenario de cambio climático.

Tabla 42. Valores de oferta natural media aplicadas en las alternativas del modelo de gestión 2030

Subcuenca	Oferta media (hm ³)				Caudal medio (m ³ /s)			
	Situación actual		Cambio climático 8.5 al 2030		Situación actual		Cambio climático 8.5 al 2030	
	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total
R01 Orcococha (Cabecera Pampas)	38,3	38,3	38,5	38,5	1,2	1,2	1.2	1.2
R02 PETACC Choclococha	82,5	82,5	83,0	83,0	2,6	2,6	2.6	2.6
R03 PETACC Ccaracocha NC	33,3	33,3	33,3	33,3	1,1	1,1	1.1	1.1
R04 PETACC Ccaracocha C	13,3	13,3	13,4	13,4	0,4	0,4	0.4	0.4
R05 Carhuancho	178,5	178,5	179,0	179,0	5,7	5,7	5.7	5.7
R06 Chalhuanmayo	528,6	528,6	530,4	530,4	17,0	17,0	16.8	16.8
R07 PETACC Supaymayo NC	6,3	6,3	6,3	6,3	0,2	0,2	0.2	0.2
R08 Allpacancha	512,4	512,4	515,4	515,4	16,4	16,4	16.3	16.3
R09 Caracha	320,7	1050	321,9	1053,6	10,3	33,7	10.2	33.4
R091 Urubamba	185,5	185,5	185,7	185,7	6,0	6,0	5.9	5.9
R092 Quiscaytambo	330,1	330,1	331,4	331,4	10,6	10,6	10.5	10.5
R093 Cellomayo	213,7	213,7	214,6	214,6	6,8	6,8	6.8	6.8
R10 Ccuenhuamayo	367,6	367,6	371,4	371,4	11,8	11,8	11.8	11.8
R11 Llusita	30,0	30,0	30,1	30,1	1,0	1,0	1.0	1.0
R12 Alto Vischongo	250,8	250,8	254,3	254,3	8,0	8,0	8.1	8.1
R121 Bajo Vischongo	103,3	354,1	104,4	358,7	3,3	11,3	3.3	11.4
R13 Taca	167,3	167,3	169,3	169,3	5,4	5,4	5.4	5.4
R14 Sondondo	252,9	876,0	253,8	881,3	8,1	28,1	8.0	27.9
R141 Mayo Negro	249,0	249,0	250,7	250,7	8,0	8,0	7.9	7.9
R142 Pacchanja	374,1	374,1	376,8	376,8	12,0	12,0	11.9	11.9
R15 Medio Pampas	145,8	145,8	147,6	147,6	4,7	4,7	4.7	4.7
R16 Yanamayo	148,2	977,2	148,7	984,0	4,8	31,3	4.7	31.2
R161 Larcay	269,3	269,3	270,4	270,4	8,6	8,6	8.6	8.6
R162 Chicha	559,7	559,7	564,9	564,9	17,9	17,9	17.9	17.9
R17 Alto Huancaray	176,6	176,6	178,8	178,8	5,7	5,7	5.7	5.7
R171 Bajo Huancaray	238,9	415,5	242,3	421,0	7,6	13,3	7.7	13.4
R18 Marcelino Serna	456,9	456,9	463,2	463,2	14,6	14,6	14.7	14.7
R19 Cullay	307,3	307,3	311,1	311,1	9,8	9,8	9.9	9.9
R20 Alto Torobamba	117,4	117,4	118,6	118,6	3,7	3,7	3.8	3.8
R201 Bajo Torobamba	136,5	253,9	137,9	256,4	4,4	8,1	4.4	8.1
R21 Chacabamba	424,2	424,2	429,0	429,0	13,5	13,5	13.6	13.6
R22 Alto Chumbao	18,3	18,3	18,3	402,2	0,6	12,8	0.6	12.8
R221 Medio Chumbao	60,6	78,9	61,6	61,6	1,9	2,5	2.0	2.0
R222 Bajo Chumbao	317,5	396,4	322,3	322,3	10,1	12,6	10.2	10.2
R23 Kaquiabamba	432,0	432,0	438,2	438,2	13,8	13,8	13.9	13.9
Total	8047,5	8047,5	8116,5	8116,5	255,7	255,7	257,4	257,4

Fuente: Elaboración propia.

7.5.2 Demanda de agua al 2030

En la siguiente Tabla, se presentan los resultados obtenidos para la Alternativa 6 seleccionada, organizados por Unidad Territorial, por tipo de demanda y por confiabilidad mensual y anual.

**Tabla 43. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos:
Situación 2030 Alternativa 6**

Unidad Territorial	Demanda poblacional					
	Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad		
	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.
Alto Pampas	1,07	1,07	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Medio Alto Pampas	2,88	2,88	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Caracha	0,59	0,59	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Sonondo	1,11	1,11	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Medio Bajo Pampas	6,33	6,31	0,02	100,0%	100,0%	99,7%
Chicha	1,21	1,21	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Torobamba	1,75	1,75	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Bajo Pampas	23,58	23,26	0,32	98,1%	95,1%	98,6%
Cuenca total	38,52	38,19	0,34	98,1%	97,0%	99,1%

Unidad Territorial	Demanda agrícola					
	Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad		
	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.
Alto Pampas	6,48	6,48	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Medio Alto Pampas	46,88	46,59	0,28	100,0%	100,0%	99,4%
Caracha	7,96	7,95	0,01	100,0%	99,4%	99,9%
Sonondo	131,24	128,74	2,50	100,0%	99,7%	98,1%
Medio Bajo Pampas	84,80	78,47	6,33	98,1%	79,2%	92,5%
Chicha	3,62	3,62	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Torobamba	25,75	25,75	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Bajo Pampas	69,14	65,02	4,12	98,1%	92,1%	94,0%
Cuenca total	375,87	362,63	13,24	100,0%	95,1%	96,5%

Unidad Territorial	Demanda otros usos					
	Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad		
	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.
Alto Pampas	1,09	1,09	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Medio Alto Pampas	0,86	0,86	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Caracha	0,19	0,19	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Sonondo	0,07	0,07	0,00	98,1%	88,1%	96,5%
Medio Bajo Pampas	0,33	0,31	0,02	86,8%	62,1%	93,4%
Chicha	0,12	0,12	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Torobamba	0,03	0,03	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Bajo Pampas	6,02	6,01	0,01	100,0%	100,0%	99,8%
Cuenca total	8,70	8,67	0,04	100,0%	100,0%	99,6%

Fuente: Elaboración propia.

7.5.3 Balance hídrico para la situación 2030

El balance hídrico para la situación 2030 arroja los siguientes resultados:

- La **Alternativa 6 para el 2030 es la seleccionada para dicho horizonte de planificación**, debido a que es la más idónea desde el punto de vista de déficits, confiabilidades y desarrollo a futuro planteado para la cuenca Pampas (ampliación de frontera agrícola, recuperación de áreas de andenería e inclusión de nueva infraestructura de almacenamiento o embalses).
- La **Alternativa 6 (seleccionada) contribuye a una reducción del 39% del déficit promedio** en la cuenca Pampas, siendo este valor muy importante, teniendo en consideración que para al año 2030, se plantea un incremento de la demanda poblacional y un aumento de áreas de ampliación de frontera agrícolas y de recuperación de andenería.
- Se evidencia el efecto de los pequeños embalses propuestos en cabecera de cuenca de la UT Sondondo, los cuales contribuyen notablemente a la reducción del déficit para uso agrícola en esta UT.

7.6 Escenario óptimo al 2030

A partir de los aportes recibidos y la información recopilada, se ha construido el escenario posible al 2030.

7.6.1 Dinámica económica

Al año 2030, se ha logrado un buen desarrollo económico en la cuenca, con un aumento del PBI per cápita de 4,5% anual como consecuencia de la mayor disponibilidad y uso del agua en la producción, habiéndose revertido el despoblamiento de las zonas rurales, impulsando la producción agroecológica para mercados especializados, el turismo y la artesanía.

Las familias han mejorado y fortalecido sus capacidades orientadas a la mejora de su productividad y la comercialización de los productos del campo, logrando mayor valor agregado, gracias a un fuerte programa de Agricultura Familiar y se ha logrado ampliar y mejorar los servicios de agua potable, de muy buena calidad, garantizando el acceso al mismo al 90% de la población de la cuenca, tanto en localidades urbanas como rurales.

7.6.2 Tecnología

Al año 2030, se ha logrado el uso de una tecnología apropiada que integra la tecnología ancestral, la tradicional y la digital, mejorando la productividad. La tecnificación del riego ha permitido un uso óptimo del recurso, habiendo mejorado la eficiencia de riego global hasta un 40%. Las zonas vulnerables a heladas han adaptado sus cultivos a las condiciones climáticas, generando una mejora considerable en su producción.

Se ha ampliado la frontera agrícola y se ha construido la infraestructura adecuada que permita el cultivo durante todo el año. Se ha mejorado y se ha construido infraestructura menor como pequeños embalses y canales, contribuyendo también con la construcción de centrales hidroeléctricas.

Asimismo, se ha ido alimentando la sala de monitoreo con los datos obtenidos de las estaciones automáticas climáticas y de calidad, lo que ha permitido mejorar la gestión del recurso y mejorar la toma de decisiones.

7.6.3 Crecimiento demográfico

Al año 2030, el crecimiento demográfico de la cuenca ha disminuido al haber bajado la tasa de fecundidad a menos de 1.5 hijos por mujer. La población tiende a concentrarse en los denominados polos económicos, es decir, en aquellas zonas con mejores servicios básicos y mayor desarrollo, lo que genera a su vez un ligero despoblamiento de las zonas rurales. Las condiciones de vida han mejorado, con servicios de salud y educación y el desarrollo de corredores económicos en los ejes de agricultura y turismo más articulados con las ciudades, mejorando los mercados laborales y la producción de bienes y servicios con valor agregado.

7.6.4 Usos del suelo

Al año 2030, en la cuenca Pampas, se tiene un modelo de desarrollo territorial que organiza el uso del suelo y privilegia las actividades agrícola y pecuaria con una Agricultura Climáticamente Inteligente y Ecológica. Se ha realizado un gran número de proyectos de recuperación de fuentes de agua y de reforestación con especies autóctonas. La mejora de la infraestructura y de la eficiencia de uso del agua permite una ampliación agrícola que contribuye a la Seguridad Alimentaria y al desarrollo de la región con el fomento de las agroexportaciones.

Asimismo, se ha mejorado la ubicación de las viviendas, reduciendo al mínimo la vulnerabilidad de la población frente a diversos eventos extremos y a la probabilidad de generación de peligros. Se han conformado ciudades interconectadas con las zonas rurales y servicios de esparcimiento y turismo que consolidan las ciudades modernas con un gran despliegue de servicios. También se desarrolla una actividad minera formal que ha pasado por la consulta previa y reducido su afectación al ambiente.

7.6.5 Cambio climático

Al año 2030, la cuenca Pampas ha reducido su vulnerabilidad frente a los eventos extremos y mejorado su capacidad de resiliencia. Ello, gracias a la mejora de la capacidad de prevención y organización, al contar con instrumentación hidrometeorológica, un sistema de alerta temprana implementado y funcional, así como haber implementado medidas de mitigación y adaptación. Se desarrollaron proyectos de agricultura orgánica, reforestación de humedales, recuperación de sistemas agroforestales, forestación, corredores ecológicos, áreas protegidas, zonas de amortiguamiento, cinturones verdes y la práctica de un urbanismo sostenible generando microclimas adecuados que ha permitido mantener productos endémicos como el maíz amiláceo, lo cual ha sido posible con el programa de rehabilitación de andenes.

7.6.6 Gobernanza

Al año 2030, en la cuenca Pampas se han reducido los conflictos de manera significativa, hay una mejor gestión de los recursos hídricos y una fuerte articulación interinstitucional como resultado de una eficiente aplicación de la GIRH con el liderazgo del CRHC que funciona con efectividad, eficiencia y participación activa de sus miembros con el protagonismo central de las comunidades, por lo que se consideraron como el principal eje de políticas de acción.

Se desarrolló una identidad y cultura del agua que ha recogido las tradiciones ancestrales de conservación del agua y las prácticas modernas de uso sostenible, entendiendo el territorio como un espacio vivo donde el hombre está íntimamente relacionado con la naturaleza y un sistema de gestión del territorio que también integra la ritualidad y lo festivo. En este mismo sentido, la participación de la mujer, en la gestión del agua, es ligeramente superior a la de los hombres, asumiendo cargos de gran importancia.

7.7 Determinación de brechas al 2030

Durante la elaboración del diagnóstico, se definieron y cuantificaron una serie de indicadores de impacto y desempeño por cada una de las líneas de acción. En esta etapa, y al igual se realizó para el largo plazo, se incluyeron los indicadores de impacto y a partir de su cuantificación se obtuvieron las brechas para un escenario a mediano plazo (2030). A continuación, mostramos un resumen de las brechas definidas por líneas de acción de la seguridad hídrica al año 2030.

7.7.1 Línea de Acción: Agua Potable y Saneamiento

Tabla 44. Brechas en la línea de acción: Agua potable y saneamiento

Línea	Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	LB 2020	Al 2030	Brecha	Escenario 2030
Servicios de agua potable y saneamiento	Agua	Ampliar y mejorar los servicios de agua potable apta para el consumo humano	a. Porcentaje de la población con acceso a agua potable tratada en localidades urbanas y rurales	79%	90%	11%	Se ha logrado ampliar y mejorar los servicios de agua potable, que gozan de muy buena calidad, garantizando el acceso al mismo al 90% de la población de la cuenca, tanto en localidades urbanas como rurales, habiendo bajado de manera drástica la morbilidad de niños menores de 5 años con enfermedades diarreicas agudas (EDA). Asimismo, se han mejorado los servicios de saneamiento para el 70% de las personas de la cuenca.
			b. Porcentaje de cobertura con estándares de calidad de agua	32%	60%	28%	
			c. Morbilidad en niños menores de 5 años con enfermedades diarreicas agudas (EDA)	8349	1000	7349	
	Saneamiento	Ampliar y mejorar los servicios de saneamiento	d. Porcentaje de personas que cuentan con acceso al servicio de saneamiento	41%	70%	29%	

7.7.2 Línea de Acción: Uso Productivo del Agua

Tabla 45. Brechas en la línea de acción: Uso productivo del agua

Línea	Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	LB 2020	Al 2030	Brecha	Escenario al 2030
Uso productivo	Agrario	Brindar SH a las áreas de riego actual y futuras	Ha de andenes recuperadas con riego	5 889	10 200	4 311	Se ha incrementado el PBI per cápita en más del 90% en la cuenca como resultado del incremento del uso del agua en las actividades agrarias (100% de superficie con seguridad de riego aceptable), acuícolas, mineras, energéticas y turísticas.
			Incremento del PBI en el ámbito de la cuenca	4,5% anual	4,5% anual		
			Aumento de la eficiencia en el riego	30%	40%	10%	

7.7.3 Línea de Acción: Protección y Conservación Ambiental

Tabla 46. Brechas en la línea de acción: Protección y conservación ambiental

Línea	Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	LB 2020	AI 2030	Brecha	Escenario al 2030
Uso productivo	Agrario	Brindar SH a las áreas de riego actual y futuras	Ha de andenes recuperadas con riego	5889	10 200	4311	Se ha incrementado el PBI per cápita en más del 90% en la cuenca como resultado del incremento del uso del agua en las actividades agrarias (100% de superficie con seguridad de riego aceptable), acuícolas, mineras, energéticas y turísticas.
			Incremento del PBI en el ámbito de la cuenca	4,5% anual	4,5% anual		
			Aumento de la eficiencia en el riego	30%	40%	10%	

7.7.4 Línea de Acción: Protección contra Eventos Extremos

Tabla 47. Brechas en la línea de acción: Protección contra eventos extremos

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Unidad de medida	LB 2020	AI 2030	Brecha	Escenario óptimo del sistema hídrico 2030
Eventos extremos	Reducir la vulnerabilidad de la población ante eventos extremos	Número de pobladores vulnerables a eventos extremos	Número de pobladores vulnerables a las inundaciones	25 559	0	25 559	› Se ha disminuido la vulnerabilidad de la población en relación a los eventos extremos de inundaciones, sequías y heladas mediante medidas de mitigación y adaptación. › Se ha fortalecido su capacidad preventiva y de planificación de la Gestión de Riesgo de Desastres.
			Número de pobladores vulnerables a las sequías	136 337	0	136 337	
			Número de pobladores vulnerables a las heladas	126 527	0	126 527	
Prevención		Porcentaje de gobiernos locales que han incluido la GRD en su Plan de Desarrollo Concertado	Gobiernos Locales y Regionales con GRD en la implementación de su PDC	0%	100%	100%	

7.7.5 Línea de Acción: Gobernanza para la Solución de Conflictos

Tabla 48. Brechas en la Línea de Acción: Gobernanza para la Solución de Conflictos

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Unidad de medida	LB 2020	Al 2030	Brecha	Escenario óptimo del sistema hídrico 2030
Prevención y solución de conflictos	Propiciar un ambiente de diálogo y concertación en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	Número de conflictos ambientales activos	Número de conflictos registrados en el CRHC y en la Defensoría del Pueblo	10	0	0	Se han reducido los conflictos ambientales a niveles mínimos como resultado de una buena aplicación de la GIRH y la acción del CRHC que funciona con efectividad, eficiencia y participación activa de sus miembros, adquiriendo bastante protagonismo las comunidades. También se ha desarrollado una identidad y cultura del agua que ha mantenido vigente las tradiciones ancestrales de conservación del agua y las buenas prácticas de su uso sostenible. En este mismo sentido, la participación de la mujer es igual a la de los hombres.
		Porcentaje de efectividad, eficiencia y participación del CRHC	Valoración de las tres dimensiones señaladas	43%	100%	57%	
		Número de prácticas ancestrales y buenas prácticas de uso sostenible del agua que se recuperan y mantienen	Número de las prácticas ancestrales y prácticas de uso sostenible del agua	3	6	3	
		Porcentaje de participación de la mujer en la gestión del agua	Porcentaje de participantes mujeres en las actividades de gestión del agua	23%	≥ 50%	≥27%	

7.8 Identificación y caracterización de las intervenciones para el cierre de brechas al 2030

Lo propuesto al 2030, se alinea con las propuestas a largo plazo (2050) procurando alcanzar los resultados a futuro que garantizan la seguridad hídrica.

Para reducir las brechas de seguridad hídrica que se han detectado en las distintas Líneas de Acción al 2030, se ha planteado la realización de intervenciones ya sea de carácter estructural como no estructural.

En general, la cartera de intervenciones está conformada por los aportes que se señalan a continuación:

- Intervenciones incluidas en los planes sectoriales/regionales/municipales para su desarrollo;
- Intervenciones consideradas en carteras de iniciativas existentes en organismos públicos sectoriales/regionales;

- Iniciativas relevantes promovidas por el sector privado;
- Iniciativas surgidas de la coordinación interinstitucional y de las instancias de participación, orientadas a cerrar las brechas identificadas.

7.8.1 Intervenciones de la Línea de Acción: Agua Potable y Saneamiento

A continuación, detallamos los programas propuestos:

› Programa de mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de acceso al agua potable

El programa responde a la problemática detectada en la cuenca en lo referente a la falta de mantenimiento de infraestructura de acceso al agua potable. Consiste en la definición y ejecución de las infraestructuras necesarias que sirven para incrementar a la población abastecida, con la garantía de suministro y calidad exigida, es decir, tiene como objetivo el incremento de la población servida con agua potable. Para ello, es necesario el diseño y construcción de nuevas captaciones de agua (ya sean subterráneas o superficiales), plantas de tratamiento y potabilización para asegurar la correcta garantía organoléptica del agua distribuida y de los sistemas de almacenamiento y distribución del agua potabilizada, lo que implica un incremento de la red de distribución de agua poblacional.

Todas estas actuaciones deben tener en cuenta en su fase de diseño, cuál es la calidad del agua captada y qué tratamiento debe realizarse para asegurar una garantía en la calidad del suministro. El objetivo principal debe ser el incremento de la prestación del servicio de suministro del agua poblacional, aunque eso no implica que, si existen otros usos multisectoriales que requieren de una cierta calidad de agua y de garantía para su ejercicio económico, no se deban contemplar a la hora de diseñar los sistemas de abastecimiento de agua. Este programa se compone de 1 subprograma: Construcción y mantenimiento de infraestructura de acceso al agua potable, que se compone de 4 intervenciones:

- Ampliación y/o mejoramiento de la cobertura de agua para uso poblacional
- Mantenimiento, sostenibilidad y control de los procesos para el mejoramiento de la calidad del agua de consumo humano
- Recuperación y mantenimiento de ecosistemas hídricos con infraestructura natural
- Construcción de infraestructura para el abastecimiento de agua potable

› Programa de mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de saneamiento

El programa consiste en la creación, ampliación, mejoramiento y/o recuperación del servicio de saneamiento de la población, es decir, la correcta recolección de aguas servidas y su posterior tratamiento con posibilidades de reúso para otras actividades productivas o, en su defecto, vertimientos responsables. Para ello, es necesario asegurar que todas las edificaciones tengan una conexión de desagüe conectada a redes de alcantarillado en buenas condiciones que conduzcan, sea por gravedad o con la ayuda de estaciones de bombeo, a plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR). Toda inversión deberá ser sustentable en el tiempo, correctamente administrada y dispuesta a transformarse adaptándose a las nuevas tecnologías.

Este programa se compone de 1 subprograma, Construcción y mantenimiento de nueva infraestructura de saneamiento, que se compone de 3 intervenciones:

- Construcción de nuevas redes de alcantarillado
- Creación de servicios de agua y saneamiento en zonas rurales
- Mejoramiento y ampliación de los servicios de saneamiento

› Programa de aprovechamiento del agua residual

El programa consiste en el mejoramiento y construcción de plantas de tratamiento de agua residual que tengan la suficiente tecnología para que, mediante distintos procesos tecnológicos o la combinación de varios de ellos, convierta el agua residual en agua regenerada. El vertimiento de agua residual sin tratamiento es un peligro para el medio ambiente. El programa contempla la promoción del uso de las aguas regeneradas ya sea para riego (áreas verdes, agrario) como para diversos procesos industriales. Este programa se compone de 1 subprograma, Aprovechamiento del agua residual tratada, que se compone de 1 única intervención:

- Construcción de plantas de tratamiento y aprovechamiento de aguas residuales para reúso

7.8.2 Intervenciones de la Línea de Acción: Sectores Productivos

A continuación, detallamos los programas propuestos:

› Programa de mantenimiento, mejora y desarrollo de la infraestructura hidráulica para usos productivos

El programa responde a la problemática de la falta de disponibilidad del recurso hídrico para usos productivos y consiste en la construcción y mejoramiento de infraestructuras hidráulicas como construcción y mejoramiento de captaciones, reservorios, canales, bocatomas y presas para tener un óptimo funcionamiento de las instalaciones de riego agrícolas y recuperar los ecosistemas acuáticos. Esto es para asegurar que toda el área agrícola tenga suficiente agua para riego. Este programa se compone de 2 subprogramas:

- Mejora de la infraestructura de riego existente, que se compone de 3 intervenciones:
 - Mejoramiento de infraestructura para el aprovechamiento del agua superficial y subterránea para riego
 - Recuperación, rehabilitación y mejora de la infraestructura de riego existente
 - Mejoramiento de la eficiencia del riego
- Mejora y mantenimiento de los sistemas de riego en andenes y ampliación de la frontera agrícola, que se compone de 4 intervenciones:
 - Rehabilitación de andenería
 - Mantenimiento de andenería
 - Manejo de suelos para uso productivo
 - Construcción de infraestructura para la ampliación de la frontera agrícola

› Programa de mejora del control de la demanda de agua

El programa consiste en la gestión constante de información de los recursos hídricos mediante la construcción y recuperación de estaciones hidrométricas climatológicas, implementación de centros de monitoreo, inventarios de infraestructura hidráulica e inventarios de fuentes hídricas. La información servirá para alimentar constantemente un modelo hidrológico y un modelo de gestión lo que permitirá tener un control de demanda y oferta del recurso hídrico de la cuenca.

Este programa se compone de 2 subprogramas:

- Desarrollo de capacidades a nivel comunitario, que se compone de 1 única intervención:
 - Mejoramiento de capacidades comunitarias para la GIRH y prácticas ancestrales
- Generación de información hidrológica para la toma de decisiones, que se compone de 2 intervenciones:

- Control y medición en sistemas de aprovechamiento hídrico (riego, industrial, energético, poblacional, otros)
- Inventario de infraestructura hidráulica para todo uso. Inventario de fuentes hídricas y aforo de las fuentes de agua

› Programa de desarrollo de capacidades en sistemas hidráulicos

El programa consiste en capacitación de los usuarios implicados e impulsar las investigaciones para mejorar la eficiencia en las actividades de todos los usos productivos del agua: agrario, acuícola, energético, industrial, medicinal, minero, recreativo, turístico, transporte y otros. Este programa se compone de 1 subprograma, Aprovechamiento de las potencialidades productivas de la cuenca, que se compone de 1 única intervención:

- Programa de impulso al desarrollo de las potencialidades productivas sobre la base del aprovechamiento de los recursos hídricos

7.8.3 Intervenciones de la Línea de Acción: Preservación y Conservación del Medioambiente

A continuación, detallamos los programas propuestos.

› Programa de Conservación de Ecosistemas

El programa consiste en la creación de un plan de reforestación, plan de gestión de áreas de conservación y elaboración de un inventario de tecnologías ancestrales. El objetivo principal es la conservación de los ecosistemas ya sea por reforestación de bosques naturales, creación de espacios de conservación o rescate de saberes ancestrales de respeto hacia el medio ambiente. Se compone de 1 subprograma: Siembra y cosecha del agua, conservación, recuperación, restauración y mantenimiento de ecosistemas con participación multisectorial, que se compone de 3 intervenciones:

- Recuperación de fuentes de agua con infraestructura natural
- Protección de partes altas y laderas de la cuenca (cabeceras de cuenca)
- Fortalecimiento y participación comunitaria

› Programa de Mejora del Control de la Calidad del Agua

El programa consiste en creación de infraestructura de disposición y tratamiento de aguas residuales, infraestructura de disposición de residuos sólidos, así como capacitación y equipamiento para el monitoreo de la calidad de agua de los vertimientos. Todas estas intervenciones tienen en común la preocupación de las disposiciones finales tanto de los líquidos como de los sólidos. Se compone de 1 subprograma: Control de la calidad del agua, que se compone de 2 intervenciones:

- Control y monitoreo de los puntos de vertimiento de aguas residuales y de la calidad del agua vertida
- Gestión integrada de residuos sólidos urbanos

› Programa de Sensibilización Ambiental y Protección del Recurso

El programa consiste en la capacitación de usuarios con conocimientos de institucionalidad y marco legal para que puedan conformar una vigilancia comunal la cual fiscalice y sancione las prácticas irresponsables que atenten contra la protección del recurso hídrico. Este programa se compone de 1 subprograma: Cultura del agua, que contiene 1 única intervención:

- Mejoramiento de las políticas del uso adecuado de los recursos hídricos y aplicación de sanciones



7.8.4 Intervenciones de la Línea de Acción: Preservación y Mitigación de Eventos Extremos

A continuación, detallamos los programas propuestos:

› Programa de Mejora de la Protección Frente a Riesgos de Carácter Hidrológico

El programa consiste en la elaboración de planes de gestión para sequías, heladas, inundaciones y movimientos de masa. Todos estos planes tienen como objetivo fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad de los servicios de infraestructura involucrada con el recurso hídrico ante eventos extremos. Se compone de 2 subprogramas:

- Mitigación de riesgos frente a eventos extremos, que se compone de 3 intervenciones:
 - Diseño e implementación del plan de gestión de sequías
 - Diseño e implementación del plan de gestión de heladas
 - Reducción y mitigación de riesgos frente a inundación
- Reducción de la vulnerabilidad frente a inundaciones, que se compone de 1 única intervención:
 - Mejoramiento de los estados de los cauces fluviales

› Programa de Adaptación al Cambio Climático

El programa consiste en la elaboración de medidas de adaptación y mitigación ante el efecto del cambio climático. Se realizarán investigaciones para encontrar y disponer de opciones para reducir la vulnerabilidad de los cultivos e infraestructura natural de la cuenca que se vea afectada por los efectos del cambio climático. Se compone de 1 subprograma: Adaptación y Mitigación al Cambio Climático, que está formado por 1 única intervención:

- Medidas de adaptación y mitigación al cambio climático con intervenciones de infraestructura natural

› Programa de Prevención de Riesgos y Mitigación de Desastres

El programa consiste la construcción de estaciones hidrometeorológicas y elaboración del plan de prevención y reducción de riesgos de incendios forestales; ambos para poder desarrollar mecanismos para la generación de alertas ante inundaciones o incendios forestales. Este programa se compone de 1 subprograma, Implementación de Sistemas de Alerta Temprana, que está formado por 2 intervenciones:

- Implementación de Sistemas de Alerta Temprana
- Prevención y control de incendios forestales

7.8.5 Intervenciones de la Línea de Acción: Gobernanza y Prevención de Conflictos

› Programa de Desarrollo Institucional de la GIRH

El programa busca el desarrollo de la institucionalidad mediante el mejoramiento de la gestión del Consejo de Recursos Hídricos, el fortalecimiento de espacios de concertación, el mejoramiento de la comunicación y la disponibilidad de fondos para la gestión e inversiones dirigidas desde el CRHC. Se compone de 3 subprogramas:

- Mejoramiento de la gestión del CRHC, que está formado por 3 intervenciones:
 - Fortalecimiento de capacidades de los decisores, funcionarios y líderes
 - Creación del fondo de inversiones para la implementación del plan
 - Creación del sistema de seguimiento y monitoreo del Plan de Gestión de RH
- Fortalecimiento de espacios interinstitucionales para GIRH, que se compone de 1 única intervención:
 - Mejoramiento de las capacidades de liderazgo de los miembros del CRHC
- Comunicación para el fortalecimiento de la GIRH, que se compone de 1 única intervención:
 - Implementación del sistema de comunicación en tiempo real e institucionalización de la red de comunicadores hídricos

› Programa de Promoción de la Cultura del Agua

Este programa consiste promover la cultura del agua a partir de la promoción de tecnologías y prácticas ancestrales y la promoción de la inclusión de los grupos vulnerables. Está compuesto por 2 subprogramas:

- Recuperación de tecnologías y prácticas ancestrales, que está formado por 3 intervenciones:
 - Promoción de tecnologías y prácticas ancestrales
 - Promoción de buenas prácticas del uso multisectorial del agua
 - Creación del Centro de Interpretación para la Recuperación de Saberes y Prácticas Ancestrales a través de la "Casa del agua"
- Promoción y participación para la inclusión de los grupos vulnerables en la GIRH, que se compone de 2 intervenciones:
 - Implementación de políticas de inclusión de la mujer y de las etnias amazónicas en la GIRH
 - Implementación de políticas de inclusión de personas con discapacidad

7.9 Efectos y priorización de las intervenciones al 2030

7.9.1 Efectos de las intervenciones

El análisis del modelo de gestión y las conclusiones del diagnóstico de la cuenca Pampas nos indican que existen 2 problemas cruciales en lo referente al recurso hídrico.

- Por una parte, aunque aparentemente haya un superávit del recurso, existe un problema grave de falta de disponibilidad de agua para uso humano y productivo. Esto refleja una falta de infraestructura de almacenamiento y distribución que permita que todas las demandas queden satisfechas durante todo el año.
- Por otra parte, existe un problema grave de calidad del agua. No existen las suficientes plantas de tratamiento de aguas residuales y las existentes son insuficientes e ineficientes. Volumétricamente, el recurso es suficiente (contando con la infraestructura adecuada), sin embargo, el agua no puede ser usada sin un tratamiento previo. Es necesario implementar acciones para revertir esta tendencia y recuperar la calidad del recurso.

En este sentido, las intervenciones propuestas tienen por objetivo cubrir las brechas definidas y resolver esta problemática. De manera general, se presentan los principales efectos que se esperan de las diferentes intervenciones propuestas.

› Disponibilidad de agua

El balance hídrico global a nivel de cuenca es excedentario, lo que aparentemente indicaría que hay agua para cubrir la demanda, a excepción de algunos casos concretos donde existe déficit en la situación actual (Alto y Medio Chumbao, Sondondo). Sin embargo, el análisis a 2030 muestra la fragilidad del sistema, ya que en varias subcuencas aparece déficit en la demanda poblacional y en aquellas subcuencas donde ya existía, este se acentúa. Por lo tanto, el objetivo de las intervenciones planteadas en lo referente a la disponibilidad de agua, va en dos sentidos:

- Mejora y ampliación de la infraestructura existente, construcción de nueva infraestructura que permita al recurso llegar donde está la demanda y
- Mejora de la eficiencia para tener más productividad con el mismo recurso

El aumento en la disponibilidad del recurso puede tener efectos importantes en varios aspectos, como los siguientes:

- Mejora de los servicios básicos (agua potable) que implica una mejora en la calidad de vida y una disminución de la emigración;
- Mejora de la producción ya que se dispone del recurso necesario para ello y
- Mejora de la disponibilidad del recurso para fomentar otros usos productivos y, por lo tanto, mejora del desarrollo de la cuenca.

› Demandas de agua

En lo referente a la demanda, la principal intervención que genera efectos es la de mejora de la eficiencia. En ese sentido, los efectos son positivos y permiten que, para un mismo volumen de agua, se tenga una productividad mayor.

La mejora y ampliación de la infraestructura existente, la tecnificación del riego y la mejora de capacidades para el uso eficiente del recurso permitiría una mejora de la eficiencia global de riego de 30% a 40%, lo que representa un ahorro de 101,1 Hm³ anuales.

› Calidad del agua

La calidad del agua es un problema recurrente, si bien la capacidad autodepuradora de los cauces principales es muy grande, los vertimientos incontrolados, la falta de plantas de tratamiento de aguas residuales y la falta de fiscalización aportan una gran cantidad de contaminantes a los ríos y quebradas que pueden limitar el uso del recurso sin el tratamiento adecuado.

Las intervenciones planteadas para la mejora y recuperación de la calidad del agua de la cuenca van orientadas en dos aspectos, por un lado, el control de los vertimientos y el tratamiento de aquellas aguas con calidad deficiente y, por otro, la sensibilización del problema de contaminación y la necesidad de contar con una mayor fiscalización y aplicación de penalidades por afectar la calidad de ríos y quebradas. A continuación, los principales efectos esperados.

- Mejora de la calidad de ríos y quebradas
- Mejora de los ecosistemas acuáticos
- Mayor sensibilidad y cultura de conservación del recurso
- Aumento del valor del recurso

› Conservación de los recursos y ecosistemas

Las principales intervenciones destinadas a la conservación de los recursos y ecosistemas son aquellas que involucran proyectos de reforestación con especies autóctonas, recuperación de ecosistemas degradados y protección de ojos de agua y manantiales. Estas intervenciones tienen efectos directos sobre la cuenca, como los siguientes:

- Mejora de la capacidad de almacenamiento de agua
- Reducción de la erosión y disminución del arrastre de sedimentos
- Aumento del valor paisajístico y turístico
- Puesta en valor de las cabeceras de cuenca, permitiendo la implementación de los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (Merese)

Para el año 2030, y siguiendo los trabajos actuales, se han definido caudales ambientales en el 50% de los tramos principales de los ríos. De esta manera, se consiguen los efectos siguientes:

- Recuperación de ecosistemas acuáticos
- Mejora de la calidad del recurso
- Mejora en las capacidades de control y de fiscalización en los principales cursos del agua

› Gestión de riesgos

Los estudios de detalle y el desarrollo de planes de gestión de los diferentes riesgos definidos (inundaciones, sequías, heladas...) constituyen la principal intervención a corto plazo y es la pieza fundamental para aportar el grado de conocimiento suficiente para mitigar y adaptarse a la mayor ocurrencia de los eventos naturales sobre los cuales no se tiene control.

Como resultado de estos planes de gestión de riesgos, surgirán otras acciones, tanto estructurales como no estructurales, que corresponderán mayormente al medio y largo plazo. El objetivo es poder disminuir la vulnerabilidad ante estos fenómenos ya que no se puede actuar sobre la ocurrencia de peligros.

› Institucionalidad y prevención de conflictos

El objetivo principal de las intervenciones referentes a la institucionalidad es conseguir el empoderamiento del Consejo de los Recursos Hídricos de la cuenca Pampas como ente articulador de las instituciones vinculadas al recurso hídrico. De esta manera, se conseguirá implementar en forma adecuada el plan, haciendo el seguimiento adecuado, buscando el financiamiento y logrando cubrir las brechas identificadas.

› Cultura del agua

Dentro de la Línea de Acción 5, se proponen varias intervenciones relacionadas con la cultura del agua. Los efectos de estas intervenciones al 2030 son las siguientes:

- Se logra una mejora en las capacidades de gestión de los recursos humanos para la gestión de los recursos hídricos.
- Mejora considerable en la capacidad de compromiso en el control y vigilancia del recurso tomando en cuenta su valor y considerando el agua como un bien común.
- Se logra recuperar las buenas prácticas de uso del agua gracias a la difusión y comunicación, así como la recuperación de prácticas ancestrales que ponen en valor los recursos naturales como el agua.

7.9.2 Priorización de las intervenciones

Las priorizaciones de las intervenciones propuestas se encuentran descritas en el capítulo anterior (2050). Los resultados se presentan mediante una matriz urgente/importante.

8. EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA



La Autoridad Nacional del Agua mediante el Programa de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos (PMGRHC) inició, en agosto de 2019, la formulación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuencas piloto Pampas y Vilcanota-Urubamba, donde los organismos rectores (ANA, AAA, ALA) y el Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca se integran para formular dichos planes de gestión, mediante la aplicación de una metodología participativa que involucra a los principales actores de la cuenca a través del CRHC. En paralelo al proceso de planificación, se elabora la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE).

Este documento tiene como objetivo presentar orientaciones conceptuales y metodológicas a la práctica de la Evaluación Ambiental Estratégica con pensamiento estratégico en Perú. Se tomó como base teórica la metodología de EAE con pensamiento estratégico desarrollada por Partidário (2012).



8.1 Objetivos

Es objetivo de la Evaluación Ambiental Estratégica establecer e incorporar, en los criterios, contenidos y en todo el proceso del Plan de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de las cuencas hidrográficas, el concepto de seguridad hídrica y sus condicionantes, a partir de una visión consensuada que cuenta con la participación de los principales actores relevantes en el uso y la conservación de los recursos hídricos.

De esta manera, se pretende la integración de las cuestiones ambientales y de sostenibilidad en la toma de decisiones, evaluando las opciones de desarrollo estratégico en relación con las condiciones del contexto⁸, en este caso, de la gestión de los recursos hídricos de la cuenca. Para ello, se contempla considerar los aspectos ambientales para identificar adecuadamente los problemas, potencialidades y principales tendencias y así evaluar las opciones estratégicas que, siendo viables desde una perspectiva ambiental y de sustentabilidad (es decir, que actúen con cautela, que prevengan riesgos y que estimulen las oportunidades), hagan posibles los objetivos estratégicos⁹ del PGRHC.

Del mismo modo y de acuerdo con lo establecido en la RM N° 175-2016-Minam, se considera que los resultados de la EAE se orientan a la prevención de las implicancias ambientales negativas significativas, así como al conocimiento de los flujos, tendencias y patrones de desarrollo y la prevención de posibles conflictos socioambientales que podría generar el PGRHC.

8.2 Conceptos

Las orientaciones en este documento de trabajo siguen un modelo de **pensamiento estratégico** de la sostenibilidad¹⁰. El pensamiento estratégico es aquel que plantea una visión como fin; con objetivos de largo plazo; que requiere gran intuición, lógica, argumentación y mucha flexibilidad para trabajar con sistemas complejos (comprensión de los sistemas, los vínculos y las dependencias, y la aceptación de la incertidumbre); una capacidad de adaptación a los cambios contextuales; manteniéndose fuertemente enfocado en aquello que es realmente importante en un contexto más amplio (tiempo, espacio y perspectivas). Con un pensamiento estratégico se inicia un proceso de reflexión desde un futuro deseado y luego se buscan las acciones, o iniciativas estratégicas, que faciliten su alcance de la mejor manera posible desde la situación actual, en el marco de una gran incertidumbre y complejidad.

Las **iniciativas estratégicas** generalmente, se ponen en práctica a través de políticas, planes o programas (PPP), que se presentan en documentos con carácter indicativo o regulatorio. Sin embargo, la práctica convencional de la EAE, que sigue una lógica de evaluación de impactos, adopta los PPP formulados como su objeto de evaluación. Pero en una EAE con pensamiento estratégico lo que importa es lo que pasa mucho antes de tener propuestas en una política, un plan o un programa. Primero hay que identificar, definir bien y estructurar los problemas estratégicos relacionados con compromisos o desafíos en la toma de decisiones. Después, porque las mejores soluciones no son las más rápidas y evidentes, hay que reflexionar y apoyar a los equipos que buscan esas soluciones con los aspectos ambientales y de sostenibilidad ayudando a buscar medidas que pueden resolver esos problemas, todo ello, antes de formular propuestas finales y los documentos pertinentes.

8 Guía de Mejores Prácticas para la Evaluación Ambiental Estratégica: Orientaciones metodológicas para un pensamiento estratégico. (2012). En Partidário, María do Rosario, EAE.

9 Ibid

10 Definido en inglés con la sigla ST4S – Sustainable thinking for sustainability. En Partidário, M.R. (2015). A strategic advocacy role in SEA for sustainability. Journal of Environmental Assessment Policy and Management.

Objeto de evaluación es lo que se pretende evaluar. Su definición precisa es importante para asegurar el enfoque estratégico, a través de sus objetivos o ejes estratégicos, como aspectos estratégicos que tienen que ser reconocidos en la evaluación. Así que definir el objeto de evaluación solo como el plan o programa es muy general. Lo mejor es identificar como objeto de evaluación los objetivos estratégicos, o las opciones estratégicas, que se pretende evaluar.

Visión compartida es la metodología sobre la cual se basa este estudio, indicando el involucramiento de los actores en el proceso de evaluación estratégica con participación activa en la toma de decisiones. Se vincula al establecimiento del marco de gobernanza y a la socialización y democratización de los procesos de decisión. Se trabaja en diferentes niveles de participación, incluyendo grupos técnicos temáticos (visión técnica), con grupos territoriales (visión territorial) además del trabajo con el Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca (visión institucional).

Factores Críticos de Decisión (FCD) es el concepto central de la metodología de EAE con pensamiento estratégico. Los FCD son temas clave integrados que estructuran el análisis y evaluación las opciones estratégicas o alternativas de solución a plantear. Son el resultado de un esfuerzo de síntesis y de priorización de lo que es importante para incrementar la sostenibilidad de las políticas, planes y programas a implementar. Se identifican principalmente, mediante observación y diálogo con los actores involucrados pertinentes, con el fin de considerar múltiples puntos de vista y temas de interés. Su integración en el proceso de desarrollo del objeto de evaluación permite una agregación de valor, creando una mayor capacidad de priorización integrada y sistémica sobre el futuro.

En el **análisis de tendencias** se observan patrones de cambio en los temas prioritarios y se los relaciona con las fuerzas motrices. Las tendencias informan los contextos dinámicos con respecto a las fortalezas y debilidades, los conflictos y potencialidades de desarrollo. Se usan los indicadores, asociados a criterios de evaluación establecidos en el marco de evaluación estratégica, para buscar tendencias.

Opciones estratégicas son caminos alternativos estratégicos (por dónde ir) para llegar a los objetivos estratégicos, a los futuros deseados desde la situación actual; analizan los medios sobre cómo llegar, lo que es posible en comparación con lo que es deseable y luego, permiten encontrar las acciones que, atendiendo a prioridades, faciliten lo siguiente:

- Alcanzar objetivos del Plan/Estrategia;
- Alcanzar objetivos ambientales y de sostenibilidad;
- Contribuir a resolver problemas y
- Encontrar las directrices o lineamientos que los orienten.

8.3 Enfoque

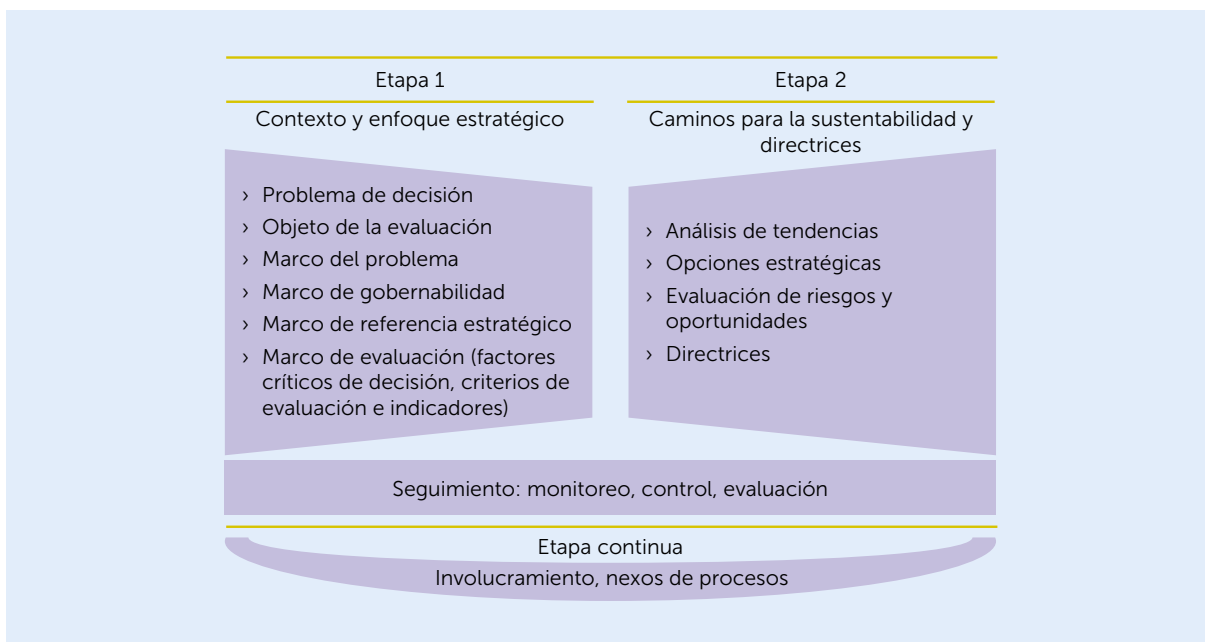
La metodología de EAE que se ha utilizado, es la de enfoque estratégico y fue propuesta por Partidário en 2007, publicada en la Guía para EAE en Portugal en ese año, y revisada en 2012. La metodología se desarrolla en torno a un modelo de pensamiento estratégico orientado por una visión y objetivos de largo plazo, y pretende lograr valores de sostenibilidad través un enfoque estratégico, los Factores Críticos de Decisión (FCD). La metodología es muy flexible y se adapta a trabajar con sistemas complejos, como lo es un Plan de Gestión Integrada de Recursos Hídricos.

Con el modelo de pensamiento estratégico, la EAE adopta un papel estratégico en la mirada sobre futuros desarrollos y ayuda a crear un contexto de desarrollo hacia la sostenibilidad a través de la integración de cuestiones ambientales y de sostenibilidad en la toma de

decisiones, de la evaluación de las opciones de desarrollo estratégico y de la definición de directrices para ayudar a los procesos de desarrollo. La metodología se desarrolla en tres etapas fundamentales:

- Etapa 1. Entender el contexto y establecer el enfoque estratégico para la EAE
- Etapa 2. Construir caminos para la sustentabilidad y entregar directrices
- Etapa 3. Establecer una etapa continua de monitoreo y seguimiento

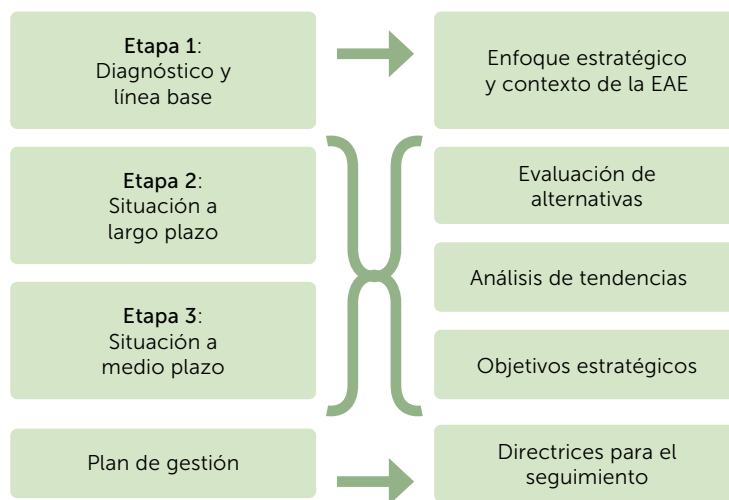
Figura 39. Modelos de pensamiento estratégico



Fuente: Guía de Mejores Prácticas para la Evaluación Ambiental Estratégica (María Rosario Partidario, 2012).

A las fases definidas para el desarrollo del Plan de Gestión de Recursos Hídricos, se les debe hacer corresponder las diferentes etapas que se han descrito para el desarrollo de la EAE.

Figura 40. Correspondencia de etapas entre PGRH y EAE



› Etapa 1. Diagnóstico y línea de base

Durante esta etapa se definen las problemáticas detectadas y se desarrollan los indicadores que conforman la línea de base. Referente a la EAE, es en esta etapa donde se desarrolla el enfoque estratégico y contexto, definiendo los alcances y los Factores Críticos de Decisión (FDC).

› Etapa 2 y 3. Informe de situación a largo y medio plazo

Durante esta etapa se determinan las diferentes alternativas que son evaluadas y priorizadas mediante una matriz de decisión donde se tienen en cuenta aspectos económicos, ambientales y sociales. Finalmente, se aplica una metodología tipo “árbol de decisiones” para determinar la robustez y sensibilidad de las alternativas priorizadas. En este punto, se utiliza la modelización bajo diferentes escenarios, lo que nos permite ver cómo evoluciona el recurso hídrico en función de cómo se actúa sobre diferentes variables.

En cuanto a la EAE, durante esta etapa se desarrollará la evaluación de los diferentes objetivos estratégicos. El análisis de alternativas nos permitirá explorar las posibilidades y caminos que pueden existir para alcanzar las metas definidas. A partir de estas opciones, se desarrollará el análisis de riesgos y oportunidades de las opciones estratégicas. Durante esta etapa debe iniciarse el desarrollo de las directrices de seguimiento, que serán las que permitan hacer el seguimiento posterior.

› Plan de Gestión

La consolidación del diagnóstico con sus programas de medidas a corto, medio y largo plazo, conforman el Plan de Gestión de la Cuenca.

Durante esta etapa deben consolidarse las directrices de seguimiento, donde se definirán los indicadores de monitoreo que, conjuntamente con el plan de monitoreo, servirá para medir en qué grado se alcanzan los objetivos definidos.

8.4 Enfoque estratégico y contexto de la EAE

El objetivo de esta etapa es entender el contexto que determinó la situación presente y la necesidad de orientaciones estratégicas, así como identificar los aspectos cruciales que tienen que ser considerados en la evaluación estratégica, utilizando la herramienta Factores Críticos de Decisión. En definitiva, esta fase tiene como objetivo fundamental definir las bases de la EAE y sus objetivos específicos y significa:

- Entender el proceso de decisión que se está evaluando (el PGRH como objeto de evaluación y su marco del problema);
- Entender los actores relevantes implicados, sus relaciones y sus competencias (marco de gobernabilidad);
- Entender su contexto institucional, determinado tanto por leyes y normas, como por otras políticas, planes y programas (marco de referencia estratégica);
- Alcanzar una primera comprensión de la dimensión ambiental estratégica del plan evaluado y de otros aspectos ambientales sustantivos del plan, tales como objetivos ambientales, criterios ambientales, alternativas ambientales;
- Definir las prioridades y el programa específico de la EAE.

Existen, por lo tanto, cuatro elementos clave que contribuyen a establecer el contexto y el enfoque estratégico de la evaluación (marco del problema, marco de gobernabilidad, marco de referencia estratégica y marco de evaluación).

8.4.1 Marco del problema

El marco problema describe las debilidades, sensibilidades, potencialidades y fuerzas impulsoras que reflejan las prioridades sectoriales, ambientales y de sostenibilidad. El propósito específico es averiguar cuáles son las causas raíz de los problemas, que es justamente lo que viene determinado en el diagnóstico del Plan de Gestión.

Durante el desarrollo del diagnóstico se han realizado talleres con los grupos temáticos y territoriales donde se han tratado específicamente, los problemas referidos al medioambiente y conservación de ecosistemas, así como otros aspectos como financiamiento, institucionalidad y aspectos referidos a la sostenibilidad.

8.4.2 Problemas clave

Entre los problemas detectados y trabajados en los talleres destacan los siguientes:

› Problemas de contaminación del recurso hídrico

Uno de los principales problemas recogidos en el diagnóstico es la deficiente calidad del recurso. La carga orgánica a lo largo de toda la cuenca es relevante, además de la presencia de varios componentes que la hacen no adecuada para los diferentes usos existentes, sin un tratamiento previo adecuado.

Destaca la existencia de un gran número de vertimientos de aguas residuales sin tratamiento, sin autorización y sin control. En el caso de los residuos sólidos, prevalece la problemática de la disposición inadecuada, generalmente en las laderas de los ríos, donde son arrastrados y removidos en caso de lluvias o avenidas. De la misma manera, los actores locales enfatizaron la necesidad de fomentar el reúso de las aguas usadas para optimizar el uso del agua.

Desde la perspectiva ambiental, existe un gran déficit en el tratamiento de aguas residuales en cantidad y calidad, que constituye un importante pasivo ambiental (que impacta sobre la calidad de las aguas y ecosistemas) y económico; en ese mismo contexto, los niveles de reúso o reutilización de las aguas residuales son muy bajos. También existen deficiencias en la gestión ambiental, siendo necesario impulsar programas de capacitación y sensibilización.

› Problemas de deforestación

Uno de los principales problemas es la creciente tasa de deforestación. La disminución de las áreas forestales afecta directamente la disponibilidad del recurso, así como producen problemas de erosión agravando los efectos de las inundaciones y huaycos. Existen varios proyectos de reforestación, pero en algunas ocasiones se reforesta con especies no nativas, por ejemplo, el eucalipto, que retienen agua y afectan la disponibilidad de manantiales y ojos de agua. A este respecto, los actores locales expresaron la necesidad de capacitación para una mejor gestión de los proyectos de reforestación y recuperación de ecosistemas.

› Falta de disponibilidad del recurso

El principal problema detectado en la cuenca Pampas es la falta de disponibilidad del recurso hídrico. En los últimos años, se observa una disminución de la disponibilidad del recurso, sobre todo en manantiales y ojos de agua. Si bien el balance hídrico muestra una cuenca excedentaria, el recurso se concentra en los principales cauces, más difícilmente accesibles ya que suelen encontrarse a una cota inferior de donde se requiere. Los efectos del cambio climático, así como los efectos de la deforestación y disminución de la vegetación y la reforestación con especies no nativas y grandes retenedoras de agua como los eucaliptos, impactan de una forma significativa sobre disponibilidad del recurso tanto para los servicios básicos como para su uso productivo. La percepción recogida en los diferentes talleres es una falta de disponibilidad de los recursos para los diferentes usos de la cuenca.

› Débil institucionalidad

En la cuenca Pampas existe un gran número de instituciones vinculadas a la gestión del agua, sin embargo, existe una gran desarticulación entre ellas, lo que implica una menor eficiencia en sus actividades, redundancia de responsabilidades y una visión poco integrada donde se consideran problemas locales y no una gestión integrada de toda la cuenca.

› Sensibilización y concientización ambiental

Existe una poca sensibilidad de las autoridades y de los usuarios del recurso respecto al buen uso de los recursos hídricos, al manejo de las infraestructuras y al impacto ambiental que generan los vertimientos de aguas usadas y mala disposición de residuos sólidos. Es necesaria una mayor concientización ambiental y el integrar el valor del agua como base del desarrollo y como elemento básico de la calidad de vida.

8.4.3 Marco de gobernanza

El marco institucional y de gobernanza incluye la identificación de los actores relevantes del sector para la EAE. En este marco, se identifica quién es quién en la ejecución de políticas, planes o programas y cuáles son sus respectivas responsabilidades, en el marco de sus competencias.

En la cuenca Pampas, se tienen instituciones de los tres niveles de gobierno (nacional, regional y local), que tienen la labor de gestionar el recurso agua; estas no están articuladas debido a que el proceso descentralización les asignó funciones y competencias desde los ministerios, son sectoriales (agricultura, vivienda, producción) y tienen distintos objetivos, pero a nivel regional se han venido articulando a través de la Autoridad Nacional del Agua, desde el espacio del Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca Pampas (CRHCP).

Tabla 49. Cuadro resumen de instituciones

Nº	Instituciones/Proyectos y Programas	Huancavelica	Ayacucho	Apurímac	Total
Instituciones públicas nacionales					
1	Autoridad Nacional del Agua – ANA	1			1
2	Ministerio del Ambiente – MINAM	1			1
Total instituciones		2			2
Instituciones pública relacionadas indirectamente					
1	Ministerio de Educación – MINEDU	1			1
2	Ministerio de Cultura	1			1
Total instituciones		2			2
Instituciones públicas (organismos descentralizados)					
3	Instituto Nacional de Investigación Agraria – INIA	1	1	1	3
4	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI	1	1	1	3
5	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA	1	1	1	3
6	Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento – OTASS	1	1	1	3





N°	Instituciones/Proyectos y Programas	Huancavelica	Ayacucho	Apurímac	Total
7	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento – SUNASS	1	1	1	3
8	Gobierno regional (en cada uno 5 Unidades Operativas relacionadas con el agua) =15	1	1	1	3
9	Municipalidades provinciales: Huancavelica (2), Ayacucho (10) y Apurímac (3) = 15	1	1	1	3
10	Municipalidades distritales: Huancavelica (4), Ayacucho (59) y Apurímac (28) = 91	1	1	1	3
Total Instituciones		8	8	8	24
Total de Unidades Operativas Descentralizadas		16	79	41	136

Proyectos y programas del sector público

1	Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social – FONCODES Proyecto Haku Wiñay (Vamos a Crecer): Huancavelica (1), Ayacucho (1) y Apurímac (1) = 3	1			1
2	Programa Nacional de Saneamiento Rural – PNSR: Huancavelica (1), Ayacucho (1) y Apurímac (1) = 3	1			1
3	Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural – AGRORURAL	1			1
4	Programa Subsectorial de Irrigaciones – PSI: Huancavelica (1), Ayacucho (1) y Apurímac (2) = 3	1			1
5	Sierra Azul: Huancavelica (1), Ayacucho (1) y Apurímac (1) = 3	1			1
6	Proyecto Especial Sierra Centro Sur: Huancavelica (1), Ayacucho (1) y Apurímac (0) = 2	1			1
Total Instituciones		6			6
Total de Unidades Operativas Descentralizadas		6	6	6	18

Instituciones privadas

1	Electro Sur Este	0	1		1
2	Electro Dunas	1		0	1
3	Electrocentro	1		0	1
4	Organizaciones de Desarrollo No Gubernamentales (ONG) (5)	1	3	1	5
Total Instituciones		8			8
Total de Unidades Operativas Descentralizadas		3	6	2	11

8.4.4 Marco de referencia estratégico

En este marco, se reflejan las políticas internacionales, nacionales y regionales con las metas definidas en sus documentos. Esto constituye la referencia para la evaluación posterior.

› **Ámbito internacional**

El 25 de septiembre de 2015, los 193 estados miembros de las Naciones Unidas adoptaron los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, que según lo previsto deberían guiar las acciones de la comunidad internacional por los próximos 15 años (2016-2030). Los ODS son la principal referencia internacional para las políticas y programas de desarrollo en el ámbito nacional.

› **Ámbito nacional**

Se ha partido de los criterios definidos en el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional del Perú (PEDN), cuyo objetivo es definir de manera concertada una visión de futuro compartida y de los objetivos y planes estratégicos para el desarrollo nacional.

Este plan se basa en 6 ejes principales que constituyen los pilares del proceso de planeamiento estratégico. Eje 1: Población y derechos humanos, Eje 2: Acceso a los servicios, Eje 3: Gobernanza y gobernabilidad, Eje 4: Economía diversificada y desarrollo sostenible, Eje 5: Desarrollo territorial, Eje 6: Calidad ambiental, conservación, sostenibilidad y gestión del riesgo de desastres.

› **Ámbito regional**

Se han tomado como referencia los Planes de Desarrollo Concertado, documentos elaborados por los Gobiernos Regionales y Locales para sus respectivos ámbitos territoriales. Estos documentos presentan la estrategia de desarrollo concertada del territorio para el logro de los objetivos establecidos en el PEDN, así como los establecidos en los Planes Estratégicos Multisectoriales (Pesem) respecto de las competencias compartidas. Además, en el caso de los Gobiernos Locales deberán contribuir al logro de los objetivos establecidos en el Plan de Desarrollo Regional Concertado, según corresponda.

Habiendo analizado los objetivos de estos tres niveles territoriales, se ha realizado la correspondencia entre los objetivos nacionales del PEDN y los objetivos mundiales (ODS), así como los objetivos definidos en los planes de desarrollo de las tres regiones incluidas en la cuenca Pampas: Ayacucho, Apurímac y Huancavelica.

Tabla 50. Marco estratégico referencial

Marco de referencia estratégico
Políticas de desarrollo internacionales: › Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2030
Políticas de desarrollo nacional: › Plan Estratégico de Desarrollo Nacional del Perú (PEDN) › Plan Bicentenario: El Perú hacia el 2021
Políticas de Desarrollo regional: › Plan de Desarrollo Concertado región de Apurímac › Plan de Desarrollo Concertado región de Ayacucho › Plan de Desarrollo Concertado región de Huancavelica › Planes estratégicos multisectoriales (PESEM)
Políticas ambientales › Política Nacional del Ambiente
Políticas de agua › Política y Estrategia Nacional de Recurso Hídricos (ANA-MINAGRI) › Plan Nacional de Recursos Hídricos (ANA-MINAGRI)

8.4.5 Marco de evaluación

Incluye los criterios de evaluación e indicadores. Consiste en identificar claramente cada uno de los Factores Críticos de Decisión (FCD), indicando cuáles son los criterios considerados y metas definidos siguiendo las diferentes políticas y planes de desarrollo existentes.

Los FCD son los aspectos clave que proporcionan la estructura y el foco de análisis y de evaluación estratégica. Como resultado de la primera etapa de la EAE, se definieron los siguientes factores críticos de decisión:

Tabla 51. Criterios de evaluación e indicadores de los factores críticos de decisión

FCD 1: Recursos Hídricos	
Descripción/Objetivo: evaluar cómo los recursos hídricos y todos los sistemas naturales y culturales asociados son beneficiados, promovidos y valorizados, a través de su conservación y uso adecuado.	
Criterios de evaluación	
1.1. Agua y saneamiento	› Objetivo: evaluar las acciones necesarias para satisfacer las necesidades básicas de agua potable y saneamiento en la cuenca, incluyendo ámbitos urbanos y rurales.
1.2. Agua para uso productivo	› Objetivo: evaluar las condiciones para impulsar un uso más eficiente de los recursos hídricos, reconociendo distintos usos productivos.
1.3. Conservación del recurso	› Objetivo: evaluar las condiciones para impulsar la mejora de la calidad de las fuentes de agua y la conservación de ecosistemas generadores y reguladores del recurso hídrico.
1.4. Eventos extremos	› Objetivo: evaluar las medidas necesarias de mitigación y adaptación para reducción de riesgos por eventos extremos vinculados al vector agua.
1.5. Cultura del agua	› Objetivo: fortalecer la cultura del agua entre los distintos agentes de los sectores y ámbitos geográficos, incluyendo el urbano y rural, para crear una conciencia defensora del recurso hídrico.
FCD2: Institucionalidad	
Descripción/Objetivo: evaluar la forma como el plan propone resolver problemas clave respecto de la institucionalidad, en particular lo que respecta a las capacidades y competencias en la gobernanza y a la articulación entre las diferentes instituciones vinculadas a la gestión de los recursos hídricos.	
Criterios de evaluación	
2.1. Capacidad y competencias	› Objetivo: evaluar qué estrategias y acciones son necesarias para la definición de competencias y de capacidades para implementar el plan.
2.2. Gestión coordinada y articulada	› Objetivo: evaluar qué estrategias y acciones son necesarias para la articulación de las diferentes instituciones.
2.3. Prevención de conflictos	› Objetivo: evaluar qué acciones son necesarias para la prevención de conflictos generados por el recurso hídrico.
FCD3: Financiamiento del sector	
Descripción/Objetivo: evaluar cómo el financiamiento del sector se traduce en beneficios ambientales y de sostenibilidad a través de un incremento de la eficacia y eficiencia del servicio de agua y saneamiento.	
Criterios de evaluación	
3.1. Recursos financieros para el sector	› Objetivo: evaluar distintas formas de financiamiento público, privado y de generación de ingresos.
3.2. Tarifas y cuotas	› Objetivo: evaluar la forma de valoración de tarifas y cuotas (metodología).
3.3. Gestión financiera de las EPS	› Objetivo: evaluar los mecanismos a impulsar para asegurar una eficiencia financiera de las EPS.

8.5 Establecimiento de caminos para la sustentabilidad y directrices

Caminos para la sustentabilidad es el término que se usa para expresar las opciones estratégicas de desarrollo, lo que ayuda a pasar desde la posición actual hasta donde se desea. Esto se ha realizado en estrecha vinculación con la formulación de los programas de medidas que conforman el Plan de gestión.

La función de EAE consiste en ayudar a buscar las opciones de desarrollo más orientadas al ambiente y la sustentabilidad. Es fundamental involucrar a los actores, lo que se hace a través de los talleres y reuniones programados aprovechando la visión participativa en la que se basa este Plan de Gestión.

8.5.1 Evaluación de oportunidades y riesgos

Teniendo como base el marco de evaluación estratégica, a través de los FCD y criterios de evaluación, la EAE contribuye a una discusión y reflexión de opciones estratégicas, evaluando sus oportunidades y riesgos para un desarrollo sostenible del territorio y a elegir las opciones preferentes.

Los diferentes talleres y reuniones realizadas con los actores de la cuenca, permite el involucramiento de los mismos. Estos espacios participativos han permitido evaluar las oportunidades y riesgos y las diferentes opciones existentes.

Con los grupos técnicos temáticos se han ido trabajando las diferentes líneas de acción de la seguridad hídrica y, por ende, los 5 objetivos estratégicos que se habían planteado. El resultado de las etapas 2 y 3 del Plan de Gestión es el desarrollo de un programa de medidas que responden a las brechas detectadas y pretenden cumplir los objetivos planteados. En base a ese programa de medidas, se construyen las opciones estratégicas de los objetivos planteados para la EAE.

Se han recogido los diferentes aportes al objeto de evaluación a través del desarrollo de los diferentes talleres.

- Análisis de tendencias: a través de los talleres y reuniones de fuerzas motrices
- Identificar opciones estratégicas: a través de los talleres y reuniones para definir el programa de intervenciones
- Identificar oportunidades y riesgos: a través de los talleres y reuniones para definir el programa de intervenciones

8.5.1.1 Análisis de tendencias

Durante el desarrollo de las etapas 2 y 3 del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos se ha desarrollado la visión a 2050 (largo plazo) y a 2030 (medio plazo). La metodología usada para proyectar a futuro se ha basado en el análisis de fuerzas motrices como responsables de la creación de las condiciones que pueden propiciar el desarrollo o constituirse en frenos para el logro de los objetivos sociales, ambientales y económicos de la gestión de los recursos hídricos.

Las **fuerzas motrices** tienen incidencia directa sobre las actividades humanas que afectan al sistema, provocando una **situación** conformada por las condiciones del sistema. Estas fuerzas motrices se han trabajado durante los talleres desarrollados en las etapas 2 y 3, contando con las aportaciones de los diferentes actores, de esta manera se analizan y se proyectan los escenarios a futuros que deben alcanzarse.

Dentro del enfoque de seguridad hídrica, sobre el cual se basa este Plan de Gestión, el diagnóstico identificó las siguientes fuerzas motrices:

- Las dinámicas económicas y las principales tendencias asociadas al ecosistema hídrico
- Nuevas tecnologías
- Las dinámicas demográficas y socioeconómicas que inciden en la demanda poblacional y la presión sobre el sistema hídrico
- Las tendencias de cambio de uso del suelo
- El cambio climático
- Los cambios político-institucionales y sus tendencias

Todas estas fuerzas motrices están relacionadas con el recurso hídrico y de manera directa e indirecta sobre los recursos ambientales. A continuación, se hace un breve inciso sobre el análisis realizado para cada fuerza motriz considerada.

8.5.1.2 Dinámicas económicas y las principales tendencias

Las dinámicas económicas que están relacionadas al vector agua pasan por la existencia de proyectos y cambios significativos que impacten sobre el desarrollo económico de la región (ampliación frontera agrícola, nuevas áreas de producción, entre otras).

Por una parte, juega un papel fundamental el desarrollo de nuevos proyectos que constituyan un avance en los diferentes sectores productivos vinculados al agua, especialmente del sector agrícola, que es el mayor demandante del recurso hídrico. Por ello, se consideran todos aquellos proyectos que consideren aumento de áreas agrícolas regables y desarrollo de sectores consuntivos de agua. Por otra parte, estos nuevos desarrollos tienen una especial incidencia sobre indicadores económicos como la generación de empleo, aumento del PBI y de la PEA.

Para el año 2030 existe un gran potencial de desarrollo, especialmente en los usos productivos del agua. Habrá un incremento del área agrícola que favorecerá la agroexportación y el desarrollo socioeconómico de la cuenca, así como una potenciación de los saberes ancestrales con la recuperación de una gran parte de los andenes en desuso, favoreciendo no solo el aspecto productivo sino el cultural y ambiental y como medida de mitigación de riesgos de origen hidrológico.

8.5.1.3 Tecnología

Una de las fuerzas motrices que más puede impactar en el sector agua es la tecnología. La aplicación de la tecnología puede jugar un papel importante en dos aspectos clave, por un lado, la mejora de la eficiencia en el uso del recurso mediante tecnificación de riego, tecnificación en las actividades productivas y reutilización del recurso, entre otros. Por otro lado, la tecnología puede aportar una mejora considerable en la recogida y análisis de datos. La instalación de sistemas de medición (climáticos, hidrológicos y cualitativos) que cubran las necesidades de la cuenca, así como sistemas de control en tiempo real, permitirán disponer de datos históricos para su uso en modelizaciones y herramientas predictivas, y permitirá un control de los fenómenos al disponer de datos en tiempo real.

En el año 2030, se prevé una mejora de la eficiencia global del 10%, es decir, pasaría del 30% actual a una eficiencia global del 40%, lo que permitiría que un menor volumen generaría una mayor producción. Asimismo, el mayor uso de la tecnología para obtener y recoger datos es un punto clave para la ayuda en la toma de decisiones. Actualmente, ya está en marcha la sala de monitoreo que recibirá datos de 16 nuevas estaciones hidrométricas automáticas, lo que permitirá tener al año 2030 un histórico de datos más completos que permite una mejor modelación del sistema hídrico y, por lo tanto, un mayor conocimiento para los gestores del agua.

8.5.1.4 Dinámicas demográficas y socioeconómicas

Las dinámicas demográficas y socioeconómicas juegan un papel fundamental en el desarrollo de una región y tienen un impacto importante sobre el recurso hídrico. Por una parte, las zonas que experimenten un mayor crecimiento demográfico tendrán una mayor demanda de agua para uso humano y, por otra parte, se requerirá de mayores volúmenes de agua para usos productivos y para el propio desarrollo socioeconómico. En la cuenca Pampas, existen zonas que tendrán un mayor desarrollo, principalmente en los principales centros poblados.

Según el censo 2017, se puede apreciar que la mayoría de los distritos que forman parte de la zona de intervención de la cuenca Pampas pasó a ser población rural, a diferencia de la población urbana que está conformada por capitales de provincia y distrito. Según los censos de 1993 y 2007, aún se percibía la conformación de la población en zonas urbanas.

El decrecimiento poblacional a nivel de los distritos y provincias que forman parte de la cuenca Pampas, es por la migración que se viene generando debido a las condiciones desfavorables para las actividades agropecuarias, empleo no agrícola, escasez de servicios y oportunidades que contribuyan a mejorar la calidad de vida y salir de la pobreza y pobreza extrema.

En este aspecto, hay que considerar los efectos de la actual pandemia que, si bien no se estima que repercuta a largo plazo, es cierto que ha generado un cambio en los flujos migratorios actuales. Actualmente, se observa un regreso a las zonas rurales debido a los efectos de la pandemia sobre la salud y la economía. Según datos aportados en los talleres realizados, algunos municipios registran un aumento del 8% de su población debido a este retorno.

A causa de esta situación, se estima que el desarrollo de la cuenca Pampas se dará a través de polos económicos, es decir, la población tenderá a agruparse en ciertas zonas donde se tengan los servicios básicos y donde, consecuentemente, se generará un mayor desarrollo.

De esta manera, en el análisis de las alternativas a 2030, una de las primeras hipótesis es la evolución tendencial de la población, utilizando la tendencia actual calculada a partir de los últimos 10 años, pero también se analizará el efecto de los polos económicos para evaluar cómo el sistema hídrico responde a una mayor presión antrópica en las zonas con mayor desarrollo (Andahuaylas, Chincheros y otras).

8.5.1.5 Territorio y tendencias en relación con el uso del suelo

Los cambios de uso del suelo pueden significar un cambio importante para los recursos hídricos. Por una parte, los procesos de urbanización y crecimiento de los centros poblados pueden afectar a:

- Las principales demandas de agua para la población;
- Las modalidades de ocupación del territorio y el riesgo que de ellas se puede derivar, considerando especialmente ocupaciones precarias en zonas de riesgo y
- La pérdida de territorios productivos o de aporte de agua o de patrimonio histórico que el proceso puede implicar.

Sobre estos tres aspectos centrales las tendencias son las que se presentan a continuación.

Un fuerte crecimiento urbano del distrito de Andahuaylas (provincia de Andahuaylas, región Apurímac) que entre los años 1993-2017 registra una tasa intercensal del 2.1%. Después, como distrito de mayor crecimiento en el periodo señalado, se tiene a San Jerónimo (Andahuaylas, Apurímac) con una tasa intercensal del 1.9%.

El proceso de urbanización es desordenado y sin planificación. En el caso de Ayacucho, el Plan de Desarrollo Urbano 2006-2018 señala que el proceso de sobre urbanización se ha caracterizado por la ocupación de zonas de riesgo. A pesar de que el crecimiento en zonas de riesgo aún no alcanza a la cuenca Pampas, la influencia de este modelo de ocupación puede darse en otras zonas.

Por otra parte, en cuanto a lo relacionado con territorios productivos, la cuenca Pampas posee un potencial de superficie agrícola (tierras irrigables) que asciende a un total¹¹ de 340 550 ha. Si bien no es posible poner todas en riego por temas de accesibilidad al recurso o por la topografía de la zona, representa un potencial de expansión agrícola. Según las reuniones mantenidas con actores claves de los órganos descentralizados de la ANA, en la cuenca Pampas podrían incorporarse al riego cerca de 25 000 ha adicionales hasta 2050. Al 2030 se estima que 9000 ha ya estarán incluidas como nuevas áreas regables.

Esto supondría un mayor desarrollo para la región, posibilidad de agroexportación y un mayor requerimiento de agua, si bien se apostaría por riego tecnificado aumentando al máximo posible el uso eficiente del recurso.

8.5.1.6 Cambio climático y variabilidad climática

Se ha llegado a un amplio consenso científico de que las actividades humanas alteran de manera directa o indirecta la composición de la atmósfera que, agregada a la variabilidad climática natural, han provocado que el clima global se vea alterado significativamente en este siglo. El aumento en la concentración de los gases de efecto invernadero causa cambios regionales y globales, principalmente en la temperatura y precipitación, lo cual lleva a cambios globales en la humedad del suelo, derretimiento de glaciares y la ocurrencia más frecuente y severa de eventos extremos. En la cuenca Pampas este fenómeno puede generar un gran impacto a medio y largo plazo. Como ejemplo de repercusión, según Senamhi¹², se estima que para el año 2025 habrán desaparecido los glaciares por debajo de los 5500 m s.n.m., lo que implica un desequilibrio significativo en el ciclo del agua y puede poner en riesgo la disponibilidad del recurso hídrico en los años futuros.

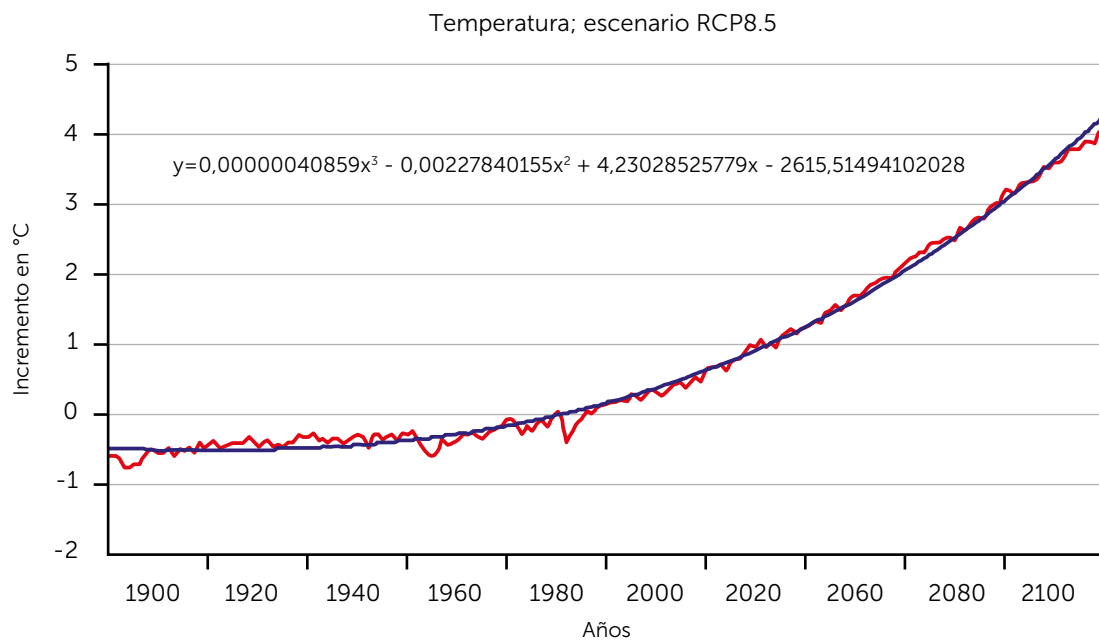
Otro aspecto importante para considerar como consecuencia de la variabilidad climática es la ocurrencia de fenómenos extremos. Según los estudios elaborados por el IPCC, la ocurrencia de fenómenos como inundaciones, sequías y heladas tiende a aumentar, además de presentarse con mayor virulencia. La cuenca del río Pampas resulta especialmente vulnerable a este tipo de eventos, tal y como ya se viene observando en estos últimos años.

Para analizar la oferta a 2030 en la cuenca Pampas, se han utilizado los resultados obtenidos en los modelos climáticos elaborados por el IPCC. Concretamente, se ha utilizado el más pesimista (RCP 8.5), como manera de hacer más visibles los posibles cambios y suponiendo que se den las peores predicciones. A continuación, se presentan las gráficas de evolución de la temperatura y la precipitación en el escenario tomado como referencia: RCP8.5 para la zona SAMS donde se ubica la cuenca Pampas. Estas curvas representan el valor medio de los 42 modelos de cambio climático recogidos en el Quinto Informe publicado por el IPCC, correspondientes al área de estudio (SAMS). Para cada variable, el cero se considera el valor medio de dicha variable en el periodo 1986-2005. Los incrementos de la temperatura se miden en °C y los de la lluvia en %.

11 Calculado en base a información de Mapa Nacional de Superficie Agrícola del Perú", ANA 2018.

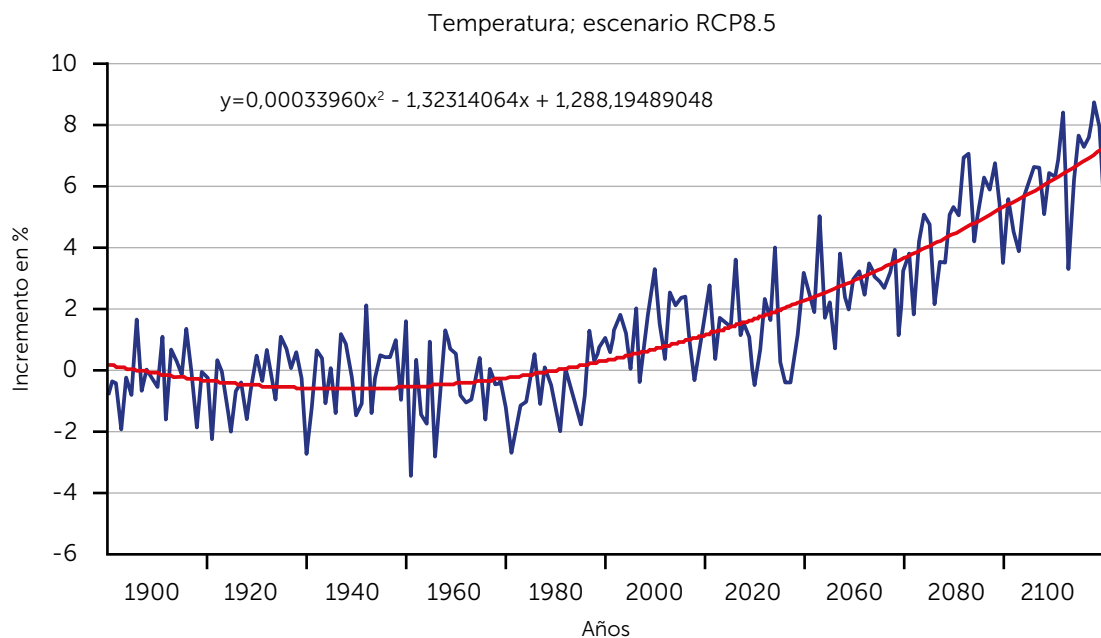
12 Caracterización climática y escenarios de cambio climático al 2030 y 2050, y oferta hídrica superficial actual y futura de las regiones Cusco y Apurímac (SENAMHI, setiembre 2012).

Figura 41. Variación de la temperatura Escenario RCP8.5



Fuente: Quinto Informe IPCC, año

Figura 42. Variación de la precipitación Escenario RCP8.5



Fuente: Quinto Informe IPCC

De acuerdo con estos datos, los incrementos a 2030 son los que muestra la Tabla 52.

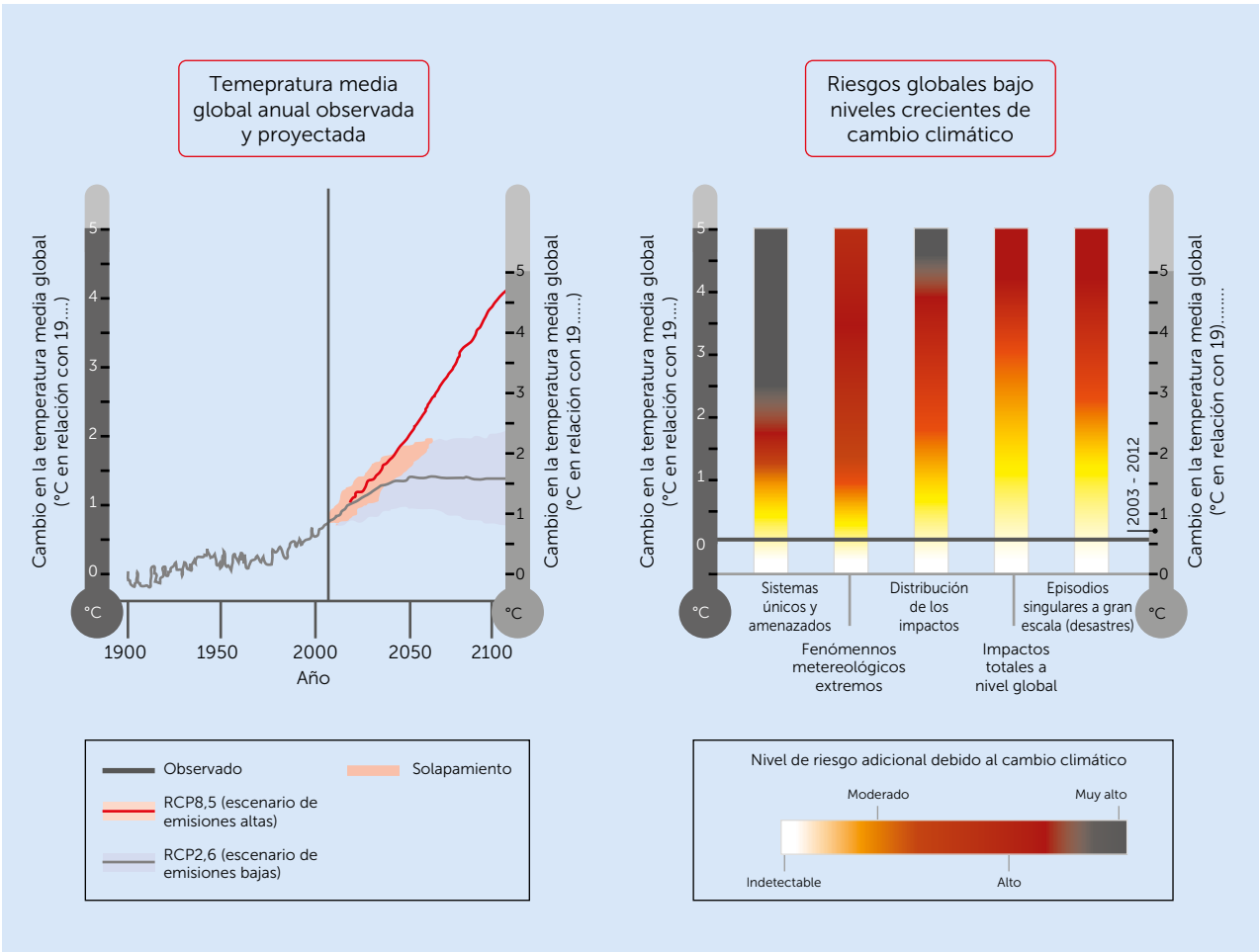
Tabla 52. Incrementos de temperatura (°C) y precipitación (%) debido a los efectos del cambio climático a 2030

Escenario	Incremento de temperatura °C (referencia 1986-2005)	Incremento de lluvia % (referencia 1986-2005)
8.5	0,929	1,677

Fuente: Elaboración propia a partir del V informe del IPCC, año

El siguiente diagrama muestra el calentamiento global en el siglo pasado y el calentamiento global del clima proyectado para 2100, de acuerdo con los escenarios de mayores (RCP8.5) y menores emisiones (RCP2.6) del IPCC. A la derecha se indican los riesgos adicionales relacionados con el clima cuando las temperaturas alcanzan cierto nivel, se mantienen en él o lo superan. Lo que se observa, es que incluso en niveles relativamente bajos de calentamiento (de 1 a 2 °C), muchos sistemas naturales únicos están bajo amenaza, y en algunas regiones, también la productividad alimentaria, la salud humana y los recursos.

Figura 43. Impactos del calentamiento global



Fuente: Quinto Informe IPCC, año

Se considera que estos riesgos son especialmente dañinos para la población de la cuenca Pampas que de por sí es muy vulnerable. La variación climática ya se está manifestando con un incremento de la temperatura, lo que impactaría en los volúmenes pluviométricos, generando episodios lluviosos más cortos, pero de mayor intensidad. Esto afectaría también a la evapotranspiración, que de incrementarse significaría una mayor pérdida de agua del suelo y de la cobertura vegetal.

8.5.1.7 Cambios político-institucionales y sus tendencias

Inestabilidad política en los últimos tres años que tiene que ver con la representación política, la corrupción y una ciudadanía no muy organizada. La débil representación política se refleja en el tipo de autoridades que han salido elegidas y la alta rotación de funcionarios, lo que se ha reflejado en la participación de las diferentes instancias tanto en los Consejos de Cuenca como en los procesos participativos del Plan de Gestión de Recursos Hídricos, sin embargo, hay dos puntos a resaltar: el avance de las políticas de agua y las nuevas formas de relacionamiento virtual a partir de la pandemia.

8.5.1.8 Identificación de opciones estratégicas

Las opciones estratégicas son posibles caminos para alcanzar los objetivos estratégicos y la visión del objeto de evaluación, en un marco de sostenibilidad. Son importantes para buscar soluciones estratégicas que generen más oportunidades y menos riesgos. Durante la formulación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos, se ha definido un programa de medidas que sirve de base para establecer las opciones estratégicas para los diferentes objetivos planteados para esta EAE.

Tabla 53. Resumen de opciones

Objetivo estratégico	Opciones estratégicas
OE1. Ampliar el acceso a los servicios de agua potable y saneamiento con tratamiento asegurando su calidad y sostenibilidad	› Mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de acceso al agua potable › Mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de saneamiento › Aprovechamiento del agua residual
OE2. Gestionar de manera eficiente el recurso hídrico para los diferentes usos productivos que permita la diversificación productiva y competitiva	› Mantenimiento, mejora y desarrollo de la infraestructura hidráulica para usos productivos › Mejora del control de la demanda de agua › Desarrollo de capacidades en sistemas hidráulicos
OE3. Impulsar la conservación, recuperación y uso sostenible de los recursos hídricos y generar mejores condiciones en los ecosistemas para propiciar la calidad del agua	› Conservación y recuperación de ecosistemas › Mejora del control de la calidad del agua › Sensibilización ambiental
OE4. Reducir la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante la presencia de fenómenos naturales extremos	› Mejora de la protección frente a riesgos de carácter hidrológico › Adaptación al cambio climático › Prevención de riesgos y mitigación de desastres
OE5. Propiciar un ambiente de diálogo y concertación en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	› Desarrollo de la institucionalidad de la GIRH › Promoción de la cultura del agua

8.5.1.9 Identificación de oportunidades y riesgos

› FDC 1: Recursos Hídricos

Todos los objetivos estratégicos están vinculados al recurso hídrico.

Tabla 54. Recursos hídricos

Estrategias del objetivo N° 1	Oportunidades y riesgos	Directrices
OE1. Ampliar el acceso de los servicios de agua potable y saneamiento con tratamiento asegurando su calidad y sostenibilidad	Oportunidades › Lineamientos con los ODS de agua potable y saneamiento › Mejora de la calidad de vida y servicios básicos	› Realizar proyectos de forma articulada › Cubrir las brechas identificadas en la Línea de Acción de Agua Potable y Saneamiento › Buscar los compromisos de los actores e instituciones vinculados a la gestión del agua
	Riesgos › No se consigue financiamiento para la implementación de las intervenciones propuestas. › No se consigue realizar proyectos articulados, quedando en pequeños proyectos actuales › Disminución calidad de vida, emigración	
OE2. Gestionar de manera eficiente el recurso hídrico para los diferentes usos productivos que permita la diversificación productiva y competitiva	Oportunidades › Sectores emergentes con grandes potencialidades › Revalorización del recurso hídrico	› Realizar proyectos de forma articulada › Cubrir las brechas identificadas en la Línea de Acción de Usos Productivos › Buscar los compromisos de los actores e instituciones vinculados a la gestión del agua › Buscar el aumento del valor añadido de los productos generados › Potenciar los sectores emergentes
	Riesgos › No se consiguen/mantienen los compromisos de los actores implicados › No accesibilidad al recurso › No implementación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos	
OE3. Impulsar la conservación, recuperación y uso sostenible de los recursos hídricos y generar mejores condiciones en los ecosistemas para propiciar la calidad del agua	Oportunidades › Oportunidad de usar estos proyectos como Merese › Revalorización del recurso y de los valores ambientales › Recuperación de ecosistemas y recuperación de la calidad del recurso	› Realizar proyectos de forma articulada › Cubrir las brechas identificadas en la Línea de Acción de Conservación del Recurso y Conservación Ambiental › Buscar los compromisos de los actores e instituciones vinculados a la gestión del agua › Revalorización del recurso
	Riesgos › No se consigue financiamiento para la implementación de las intervenciones propuestas › No se consiguen/mantienen los compromisos de los actores implicados › Degradación de la calidad del recurso › Degradación de suelos › Pérdida de ecosistemas	

Estrategias del objetivo N° 1	Oportunidades y riesgos	Directrices
OE4. Reducir la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante la presencia de fenómenos naturales extremos	Oportunidades › Mejora del conocimiento del medio (estaciones automáticas, sala de monitoreo) para implementar el sistema de toma de decisiones › Mejora de las capacidades ante eventos extremos	› Realizar proyectos de forma articulada › Cubrir las brechas identificadas en la Línea de Acción de Prevención de Eventos Extremos › Buscar los compromisos de los actores e instituciones vinculados a la gestión del agua › Conocimiento del medio › Mejora de capacidades de la población ante eventos extremos
	Riesgos › No se consiguen/mantienen los compromisos de los actores implicados › Consecuencias del cambio climático › Ausencia de protocolos de actuación	
OE5. Propiciar un ambiente de diálogo y concertación en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	Oportunidades › Implementación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos como documento normativo y vinculante › Prácticas ancestrales que ponen en valor el recurso	› Realizar proyectos de forma articulada › Cubrir las brechas identificadas en la Línea de Acción de Gobernanza y Prevención de Conflictos › Buscar los compromisos de los actores e instituciones vinculados a la gestión del agua › Recuperación de prácticas ancestrales que ponen en valor el recurso
	Riesgos › No se consigue financiamiento para la implementación de las intervenciones propuestas › No se consiguen/mantienen los compromisos de los actores implicados › Aumento de conflictos sociales › Escasa participación de las mujeres	

› FDC 2: Institucionalidad

Uno de los aspectos clave identificado es lo referente a la institucionalidad. La articulación entre las entidades relacionadas a la gestión del recurso es necesaria para la implementación del plan y para obtener los compromisos necesarios.

Tabla 55. Institucionalidad

Estrategias del objetivo N° 1	Oportunidades y riesgos	Directrices
OE1. Ampliar el acceso de los servicios de agua potable y saneamiento con tratamiento asegurando su calidad y sostenibilidad	Oportunidades › El Plan de Gestión de los Recursos Hídricos como documento vinculante y normativo a nivel de cuenca y con la participación de todos los actores implicados › Fomento de la mejora de las capacidades	› Mejorar las capacidades de gestión del recurso › Identificar las estrategias organizacionales que permitan la articulación entre actores › Cubrir las brechas identificadas en la Línea de Acción de Agua Potable y Saneamiento › Promover los compromisos de los actores e instituciones vinculados a la gestión del agua
	Riesgos › Desarticulación de las entidades referentes al agua potable y saneamiento › No se consiguen/mantienen los compromisos de los actores implicados › Conflicto por falta de accesibilidad al recurso hídrico	

Estrategias del objetivo N° 1	Oportunidades y riesgos	Directrices
OE2. Gestionar de manera eficiente el recurso hídrico para los diferentes usos productivos que permita la diversificación productiva y competitiva	Oportunidades › El Plan de Gestión de los Recursos Hídricos como documento vinculante y normativo a nivel de cuenca y con la participación de todos los actores implicados › Potencial desarrollo de sectores emergentes (acuicultura, pecuario, turístico) › Potencialidad para generar mayor valor añadido a los productos generados Riesgos › Desarticulación de las entidades vinculadas a los usos productivos del agua (agrícola, hidroeléctrico, pecuario, acuícola, turístico) › No se consiguen/mantienen los compromisos de los actores implicados › Conflicto por falta de disponibilidad del recurso hídrico	› Mejorar las capacidades de gestión del recurso › Identificar las estrategias organizacionales que permitan la articulación entre actores › Cubrir las brechas identificadas en la Línea de Acción de Usos Productivos › Desarrollar los compromisos de los actores e instituciones vinculados a la gestión del agua
OE3. Impulsar la conservación, recuperación y uso sostenible de los recursos hídricos y generar mejores condiciones en los ecosistemas para propiciar la calidad del agua	Oportunidades › El Plan de Gestión de los Recursos Hídricos como documento vinculante y normativo a nivel de cuenca y con la participación de todos los actores implicados › Impulsión de Merese › Aumento de la sensibilización ambiental Riesgos › Desarticulación de las entidades referentes a la conservación de los recursos hídricos y aspectos medioambientales › No se consiguen/mantienen los compromisos de los actores implicados › Degradación de la calidad del recurso › Pérdida de ecosistemas	› Mejorar las capacidades de gestión del recurso › Identificar las estrategias organizacionales que permitan la articulación entre actores › Cubrir las brechas identificadas en la Línea de Acción de Conservación del Recurso › Buscar los compromisos de los actores e instituciones vinculados a la gestión del agua
OE4. Reducir la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante la presencia de fenómenos naturales extremos	Oportunidades › El Plan de Gestión de los Recursos Hídricos como documento vinculante y normativo a nivel de cuenca y con la participación de todos los actores implicados › Mejora del conocimiento del medio (estaciones automáticas, sala de monitoreo) Riesgos › Ausencia de financiamiento para la implementación de las intervenciones propuestas › No se consiguen/mantienen los compromisos de los actores implicados › Consecuencias del cambio climático › Ausencia de protocolos de actuación	› Mejorar las capacidades de gestión del recurso › Identificar las estrategias organizacionales que permitan la articulación entre actores › Cubrir las brechas identificadas en la Línea de Acción de Prevención de Eventos Extremos › Inducir los compromisos de los actores e instituciones vinculados a la gestión del agua

Estrategias del objetivo N° 1	Oportunidades y riesgos	Directrices
OE5. Propiciar un ambiente de diálogo y concertación en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	Oportunidades El Plan de Gestión de los Recursos Hídricos como documento vinculante y normativo a nivel de cuenca y con la participación de todos los actores implicados	Mejorar las capacidades de gestión del recurso Identificar las estrategias organizacionales que permitan la articulación entre actores Cubrir las brechas identificadas en la Línea de Acción de Gobernanza Promover los compromisos de los actores e instituciones vinculados a la gestión del agua
	Riesgos No se consigue financiamiento para la implementación de las intervenciones propuestas No se consiguen/mantienen los compromisos de los actores implicados Aumento de conflictos sociales Escaso desarrollo de capacidades Baja participación de las mujeres	

› FDC 3: Financiamiento

Uno de los aspectos clave identificado es la evaluación de los mecanismos de financiamiento necesarios para asegurar la viabilidad e implementación del plan.

Tabla 56. Financiamiento

Estrategias del objetivo N° 1	Oportunidades y riesgos	Directrices
OE1. Ampliar el acceso de los servicios de agua potable y saneamiento con tratamiento asegurando su calidad y sostenibilidad	Oportunidades › Las EPS trabajan con Merese como mecanismo de financiamiento › Se consideran nuevas formas de financiación (inversionistas privados, mecanismos de asociación público privada (APP) y obras por impuestos (OxI))	› Estimar costos e identificar las fuentes de financiamiento › Identificar las principales fuentes de financiamiento › Elaborar indicadores económicos/financieros que definan las brechas › Promover los compromisos de los actores e instituciones vinculados
	Riesgos › No se consigue financiamiento para la implementación de las intervenciones propuestas › No se consiguen/mantienen los compromisos de los actores implicados	
OE2. Gestionar de manera eficiente el recurso hídrico para los diferentes usos productivos que permita la diversificación productiva y competitiva	Oportunidades › Se consideran nuevas formas de financiación (inversionistas privados, mecanismos de asociación público privada (APP) y obras por impuestos (OxI)) › Aumento del valor añadido de los productos generados	› Estimar costos e identificar las fuentes de financiamiento › Identificar las principales fuentes de financiamiento › Elaborar indicadores económicos/financieros que definan las brechas › Promover los compromisos de los actores e instituciones vinculados
	Riesgos › No se consigue financiamiento para la implementación de las intervenciones propuestas › No se consiguen/mantienen los compromisos de los actores implicados	



Estrategias del objetivo N° 1	Oportunidades y riesgos	Directrices
OE3. Impulsar la conservación, recuperación y uso sostenible de los recursos hídricos y generar mejores condiciones en los ecosistemas para propiciar la calidad del agua	Oportunidades › Oportunidad de usar proyectos como Merese › Financiamiento internacional › Incremento de la sensibilidad ambiental Riesgos › No se consigue financiamiento para la implementación de las intervenciones propuestas › No se consiguen/mantienen los compromisos de los actores implicados › Degradación del recurso	› Estimar costos e identificar las fuentes de financiamiento › Identificar las principales fuentes de financiamiento › Elaborar indicadores económicos/financieros que definan las brechas › Promover los compromisos de los actores e instituciones vinculados
OE4. Reducir la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante la presencia de fenómenos naturales extremos	Oportunidades › Disminución de pérdidas económicas por eventos extremos › Se consideran nuevas formas de financiación (inversionistas privados, mecanismos de asociación público privada (APP) y obras por impuestos (OxI) Riesgos › No se consigue financiamiento para la implementación de las intervenciones propuestas › No se consiguen/mantienen los compromisos de los actores implicados › Escasa preparación de la población › Escasa concienciación de daños producidos por eventos extremos	› Estimar costos e identificar las fuentes de financiamiento › Identificar las principales fuentes de financiamiento › Elaborar indicadores económicos/financieros que definan las brechas › Promover los compromisos de los actores e instituciones vinculados
OE5. Propiciar un ambiente de diálogo y concertación en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	Oportunidades › Plan de Gestión de los Recursos Hídricos como articulador de las instituciones › Estrategias de financiamiento para viabilidad del plan Riesgos › No se consigue financiamiento para la implementación de las intervenciones propuestas › No se consiguen/mantienen los compromisos de los actores implicados › Aumento de conflictos sociales › Inestabilidad política	› Estimar costos e identificar las fuentes de financiamiento › Identificar las principales fuentes de financiamiento › Elaborar indicadores económicos/financieros que definan las brechas › Propiciar los compromisos de los actores e instituciones vinculados

8.5.2 Directrices de seguimiento

Las directrices de seguimiento son condiciones u orientaciones de planificación, gestión, gobernanza y monitoreo que son estratégicas para el éxito del objeto de evaluación. Buscan reducir o evitar riesgos y aprovechar mejor las oportunidades en procesos de transición a la sostenibilidad, apoyando la gestión de la incertidumbre.

8.5.2.1 Cierre de brechas

Durante el desarrollo del diagnóstico, se han identificado las principales problemáticas y se ha definido una línea base a partir de la cual se han calculado las brechas existentes para conseguir la visión a futuro que se ha planteado.

El análisis de tendencias ha permitido la construcción de los escenarios a 2030, lo que facilita la definición de brechas existente desde la situación actual hasta la situación deseada. En el Anexo 2 del presente documento, se incluyen los escenarios contruidos. En el Anexo 3, se incluyen las brechas definidas a 2030 para las diferentes líneas de acción.

Consecuentemente, el PGRH propone el cierre de brechas mediante la implementación de un programa de intervenciones y una serie de estrategias para llevar a cabo este programa. Todo ello orientado a una planificación adecuada del recurso hídrico y un uso sostenible del recurso.

8.5.2.2 Estrategia de mecanismos de financiamiento

Una de las principales herramientas para conseguir el éxito en la implementación del plan es tener una estrategia de mecanismos de financiamiento. Los sectores potenciales de la cuenca han sido identificados en sus Planes de Desarrollo Regional Concertados y giran en torno a la agricultura, ganadería, pesca, turismo y minería. Asimismo, se identificó el potencial relevante de los recursos hídricos de la cuenca para poner en valor económico las oportunidades que ofrecen a la cuenca. La articulación de estos elementos describe la capacidad económica de la cuenca.

Por otro lado, los recursos financieros con activos gestionables que tienen algún grado de liquidez, son dinero (efectivo) o son susceptibles de serlo, representan las fuentes de financiamiento de las actividades e inversiones programadas en la cuenca para su desarrollo en beneficio de la población involucrada y así garantizar la seguridad hídrica. Estos están conformados, básicamente, por recursos públicos, privados y mixtos que, articulados y con el apoyo de diversos instrumentos, constituyen la capacidad financiera de la cuenca. La articulación de la capacidad económica con la capacidad financiera de la cuenca, dan la viabilidad y sostenibilidad a la GIRH.

9. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS



9.1 Proceso de implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos

La implementación del Plan de Gestión es un gran desafío que supera con creces al ya realizado para la elaboración y aprobación de este documento por parte de la Autoridad Nacional del Agua. La formulación del Plan de Gestión es apenas el primer paso de un largo camino que debe ser recorrido para lograr una efectiva Gestión Integrada de Recursos Hídricos con enfoque de Seguridad Hídrica en la cuenca Pampas. En ese sentido, es clave el compromiso de las instituciones vinculadas a la gestión del agua y que cuentan con las competencias para la ejecución de los proyectos considerados como estratégicos en el plan de gestión.



El logro de objetivos y metas que se plantea el Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca requiere que las instituciones u organismos públicos y/o privados comprometan los recursos económicos necesarios para financiar las acciones incluidas en el plan y la sostenibilidad de las mismas en el tiempo, ello comprende el sinceramiento de los costos de operación y mantenimiento, de las tarifas de agua y de la retribución económica. Asimismo, debe valorarse que la búsqueda de fondos privados incluye la recuperación de costos de las inversiones, decisiones que deben ser asumidas en base a un análisis social sobre su viabilidad, así como su efecto en el logro de los indicadores de desarrollo requeridos.

Lograr las condiciones para la implementación del PGRHC requiere llevar a cabo un proceso basado en la consecución de arreglos institucionales para lograr los compromisos presupuestarios.

La implementación del PGRHC supone llevar a cabo un conjunto de acciones que hagan viable la puesta en marcha de las acciones estipuladas en el plan. El nuevo marco institucional que dispone la ley de recursos hídricos aún está en proceso de transición, el funcionamiento de los consejos de recursos hídricos y la implementación de los planes de gestión son dos claros ejemplos de ello. En ese sentido, la implementación de los programas o proyectos del PGRHC implica tomar en cuenta actividades de sensibilización y de acompañamiento a la búsqueda de financiamiento para hacer efectiva la adopción de compromisos que han sido asumidos durante el tiempo de elaboración, por quienes tienen la responsabilidad de su ejecución, así como también por parte de quienes tienen el compromiso de financiar directamente o a través de programas presupuestales, los proyectos que guardan relación con el desempeño de su competencia, tales como los ministerios que están presentes en el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos.

› Condiciones previas

a. Instalación de la Secretaría Técnica

La Secretaría Técnica representa el brazo técnico del CRHC; esta función, hasta la etapa de transferencia del PGRH a ANA, está a cargo de un equipo técnico multidisciplinario conformado por profesionales de ingeniería, comunicación social, economía y calidad. El reglamento de la ley de recursos hídricos establece de manera clara las funciones que la citada Secretaría Técnica debe cumplir para la implementación del plan de gestión.

De lo anterior, se puede deducir la importancia estratégica de que el CRHC cuente con una Secretaría Técnica establecida y debidamente implementada para dar soporte a la implementación del plan de gestión en la cuenca Pampas.

b. Aprobación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca Pampas

La elaboración del PGRH de la cuenca Pampas ha seguido un proceso participativo de manera secuencial, que se describe en el flujograma de la Figura 3 (cap.3). El plan cuenta con la viabilidad técnica, la aceptación social y el compromiso institucional por la problemática de la gestión de los recursos hídricos, efectos, determinación de brechas, identificación y priorización de intervenciones a corto, mediano y largo plazo, en función de las líneas de acción de la seguridad hídrica: i) Agua y Saneamiento, ii) Uso Productivo del Agua; iii) Preservación y Conservación del Ambiente; iv) Protección ante la Presencia de Eventos Extremos y v) Gobernanza.

Por lo tanto, es necesario que antes de la implementación del plan de gestión, este cuente con la aprobación de la Autoridad Nacional del Agua, para estar en condiciones de ser formalmente utilizado como instrumento de planificación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en el ámbito de la cuenca Pampas.

c. **Compromiso institucional para la implementación de las acciones propuestas en el Plan de Gestión**

Las acciones para ejecutar en el corto, mediano y largo plazo, han sido identificadas y cuentan con el aval de las entidades vinculadas a la gestión de los recursos hídricos, en función a sus competencias. Las acciones de carácter estructural y no estructural corresponden a actuaciones sectoriales y propuestas desde el CRHC en su condición de plataforma multisectorial.

La responsabilidad de la implementación del plan de gestión, va a depender en parte de la capacidad institucional de las entidades responsables tanto para la formulación de proyectos, como de búsqueda de financiamiento y la atención de potestades que le otorgue la legislación al respecto, la cual debe contar con la asistencia técnica de la Secretaría Técnica.

Asimismo, es imprescindible el compromiso institucional de los organismos identificados como instituciones aportantes con recursos para financiar las acciones del plan. Un aspecto importante a tomar en cuenta es que este ha incluido en la cartera de actuaciones de corto plazo, a aquellos proyectos que guardan relación con la seguridad hídrica, que han sido identificados en el proceso y que están codificados para su posterior ejecución.

› **Proceso a desarrollar**

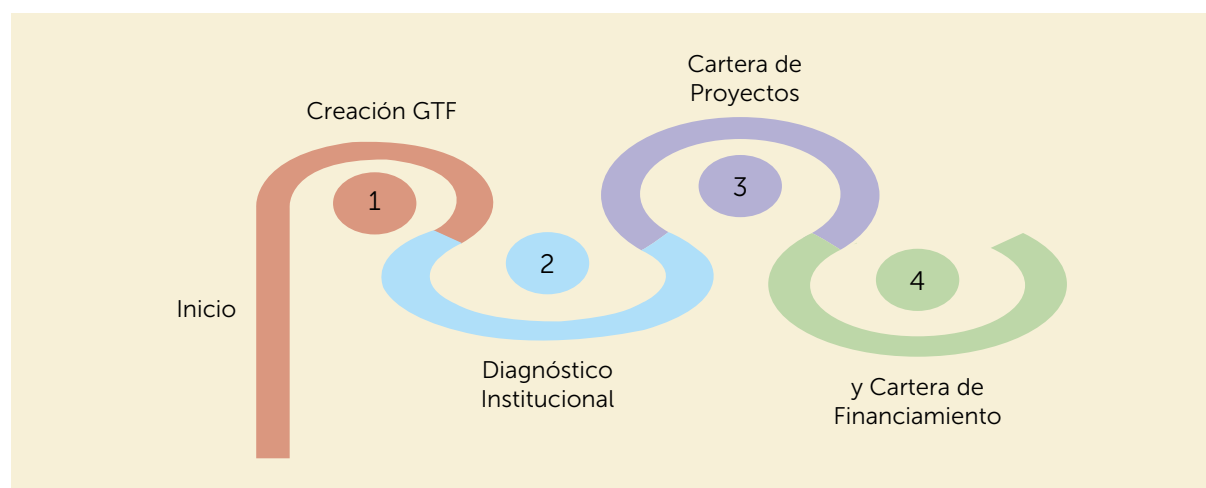
El proceso tiene como objetivo generar las condiciones que permitan disponer de proyectos adecuados a la Seguridad Hídrica y la identificación de mecanismos que nos permitan contar con los recursos económicos para su implementación.

En lo específico:

- Contar con una estrategia de financiamiento para su respectivos PGRHC;
- Conocer qué aspectos de la capacidad operativa de las entidades responsables de ejecutar las acciones consideradas en los planes de gestión deben fortalecer;
- Identificar fuentes y mecanismos de financiamiento existentes a nivel internacional y nacional que permitan la implementación del portafolio de proyectos del PGRHC y
- Diseñar mecanismos financieros y/o fiscales que permitan el financiamiento del portafolio de proyectos consignados en el PGRHC.

El proceso se ajustará en cuatro fases que desarrollarán productos intermedios y que se presentan en la siguiente figura.

Figura 44. Hoja de Ruta del proceso de financiamiento



9.2 Formación de los Grupos de Trabajo de Financiamiento (GTF)

El objetivo de esta actividad es analizar los criterios para la selección y elección de los integrantes que conformarán los Grupos Técnicos de Trabajo de Financiamiento en cada CRHC. Esta labor será realizada por las Secretarías Técnicas de los CRHC de la cuenca. Los integrantes de los GTF deberán formar parte de los equipos técnicos de las entidades públicas y privadas vinculadas con la planificación, implementación y funcionamiento de los sistemas de suministro de agua para el uso de la población, los usos productivos; proyectos para la protección de fuentes de agua y los bienes asociados y proyectos para la prevención, mitigación y control de los eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático, todos ellos vinculados con el Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca.

Cabe mencionar que la elección de los miembros que integran los GTF y su reconocimiento por parte del CRHC son tareas implementadas por las Secretarías Técnicas de los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca. A continuación, se proponen quienes deberían integrar estos grupos y algunas recomendaciones sobre las funciones que deben cumplir.

La conformación de los GTF debe involucrar a actores con competencias en la implementación de la GIRH en las cuencas, capacidad de toma de decisiones para la promoción de los mecanismos de financiamiento y vinculados con las cinco líneas de acción de la seguridad hídrica. Se considera como conformación *mínima* de los GTF, la siguiente:

Tabla 57. Miembros del grupo de trabajo de financiamiento

Grupo de Trabajo de Financiamiento		
Entidad	Responsable institucional	Responsable operativo
Gobiernos Regionales	Gerencia de Desarrollo Económico Gerente de Planificación (presupuesto)	Funcionario encargado de la planificación y elaboración de perfiles/proyectos de inversión (Unidad Formuladora Regional)
Gobiernos Provinciales	Gerencia de Desarrollo Socioeconómico/Gerente Municipal	Funcionario encargado de la planificación y elaboración de perfiles/proyectos de inversión (Unidad Formuladora Provincial/Distrital)
EPS	Gerente General de la EPS	Funcionario del área de planificación y desarrollo de los servicios de AP y S (Unidad formuladora de proyectos de inversión)
OIH-Multisectorial (Proyecto Especial)	Director Ejecutivo del Proyecto Especial	Gerente/responsable de planificación/gerentes de OPEMA
OIH-Sectorial-Riego JU de Riego	Presidente de la JU de Riego	Gerente Técnico de la JU
Sectores productivos privados	Presidente de la asociación o gremios productivos	Área encargada de la planificación y desarrollo del sector productivo

Se deben conformar, además del GTF, un grupo operativo. Las funciones y tareas que deben asumir los miembros integrantes de los GTF, tanto los responsables institucionales como los responsables operativos, deberían ser las siguientes:

› Responsable institucional

- Comprometer la incorporación de los objetivos de la SH y los proyectos del PGRH en el PDCR, la PMA y los POA institucionales

- Asignar recursos humanos y financieros para la elaboración de los estudios de factibilidad y expediente técnico para la construcción de obras de infraestructura gris y natural
- Asignar recursos humanos, logísticos y presupuestos para el funcionamiento del Área Técnica Especializada en GIRH para la seguridad hídrica
- Integrar las intervenciones no estructurales del PGRH en los planes operativos anuales de la Unidad Especializada en GIRH y áreas vinculadas con el desarrollo socioeconómico, productivo y ambiental del GORE
- Promover el liderazgo del GORE en la GIRH de la cuenca por medio del CRHC y las gerencias vinculadas con la implementación de los sistemas para la seguridad hídrica
- Promover y generar las condiciones para la implementación de nuevos mecanismos de financiamiento para la implementación de inversiones en sistemas para la seguridad hídrica en la cuenca

› Responsable operativo

- Participar en los eventos de fortalecimiento del conocimiento y de competencias para la implementación de programas y proyectos del PGRH;
- Desarrollar actividad de análisis del cumplimiento de las competencias y funciones institucionales del GORE relacionadas con la GIRH y la seguridad hídrica;
- Aportar en el diagnóstico de capacidad operativa del GORE y las necesidades para el desarrollo de competencias para la planificación e implementación de intervenciones y proyectos del PGRH en la cuenca;
- Concertar y validar las intervenciones y ajuste organizacional para la implementación de programas y proyectos GIR por parte del GORE PGRH;
- Evaluar y priorizar programas y proyectos del PGRH para el cierre de brechas de servicios de abastecimiento de agua y saneamiento para la población, suministro de agua para el uso productivo, protección de las fuentes y los bienes asociados, prevención y reducción de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático y la gobernanza para la prevención de conflictos hídricos;
- Análisis de riesgos en la implementación de los programas y proyectos priorizados;
- Identificación de *stakeholder* y tomadores de decisión que faciliten/promuevan la implementación de proyectos priorizados;
- Análisis de fuentes de financiamiento y estructuración de la cartera de fuentes de financiamiento para la implementación de los programas y proyectos priorizados;
- Identificación de nuevas fuentes de financiamiento aplicables para los proyectos del PGRH de la cuenca;
- Estructuración del portafolio de proyectos y definición del proceso concursal y de requerimiento de fondos;
- Desarrollo de expedientes de los proyectos del portafolio;
- Desarrollo del proceso de promoción y mercadeo del portafolio de proyectos;
- Postulación y trámite para acceder a las fuentes de financiamiento/nuevas fuentes de financiamiento.

9.3 Diagnóstico de capacidad operativa e institucional, desarrollo de competencias de promoción de proyectos

El objetivo de esta actividad es asegurar la participación y compromiso de las entidades clave vinculadas con la planificación, implementación y funcionamiento sostenible de proyectos para el logro de la seguridad hídrica. El diagnóstico deberá comprender el análisis de la capacidad operativa, económica e institucional de las entidades consideradas en el PGRHC, tanto públicas

como privadas, en el cumplimiento, monitoreo y desarrollo de las funciones y/o actividades identificadas en los flujos procesales y concursales para las diferentes fuentes de financiamiento. En ese sentido, se deberá analizar si la entidad cuenta con la organización adecuada o si las funciones detalladas en su ROF, le permitirán el cumplimiento de dicha tarea.

Lo que se pretende es determinar el déficit de capacidad institucional en las entidades conformantes del CRHC, para poder cumplir con esta tarea, en atención a sus características, recursos, aptitudes y habilidades; detectando aquellas condiciones que impliquen riesgos y pueden ser limitantes para que la entidad logre cumplir con el compromiso contraído. Bajo esa premisa, se deberá evaluar, en cada entidad seleccionada, lo siguiente:

- La existencia de instancias de planificación del desarrollo que tengan el adecuado conocimiento y convencimiento de que el logro del desarrollo socioeconómico pasa obligatoriamente por el uso sostenible de los recursos naturales y en particular del recurso hídrico, elemento integrador. Asimismo que, en base a ello, se da prioridad a la implementación de actividades institucionales y proyectos vinculados con el uso racional del agua, la protección de las fuentes y la sostenibilidad de los recursos hídricos en un contexto de cambio climático y de creciente presión de la demanda.
- Identificación de cuál es la disponibilidad de recursos humanos y sus capacidades para el cumplimiento de las funciones específicas y la implementación de proyectos GIRH, así como la integración de acciones en el ámbito de la cuenca para lograr sinergias en la obtención de objetivos comunes.
- Si cuenta con una instancia especializada en la gestión de recursos hídricos con capacidad de promover la interacción interna de las diferentes direcciones o áreas en que está organizada la entidad y dar impulso a la implementación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.
- Si dispone de procesos claros que les permita priorizar las iniciativas y proyectos GIRH identificados en el plan de gestión dentro de sus planes operativos institucionales. Esto incluye la Programación Multianual de Inversiones.
- Condiciones que ofrece la entidad para el desarrollo de los profesionales que realizan esta actividad. Uno de ellos, saber si cuentan con incentivos tanto económicos, como de formación, que garanticen su sostenibilidad
- Disponibilidad de recursos económicos para el cumplimiento de sus competencias

Para llevar a cabo la evaluación, se deberá contar con información relativa sobre la capacidad institucional existente, como se indica a continuación.

- Estructura organizativa de cada organización institucional de los actores tomadores de decisión en la financiación de los PGRH. Personal, perfiles del puesto, funciones, competencias, planes de capacitación (Consejos de Recursos Hídricos, Secretarías Técnicas de ANA, Gobierno Regional, Gobierno Local, Junta de Usuarios de Riego, etc.);
- Información sobre el manejo y capacidad de Sistema de Gestión de la Información sobre los proyectos del PGRH;
- Capacidad de los actores en los arreglos para la interacción con los Bancos Multilaterales de Desarrollo, ProInversión, Fondos de cooperación y Fondos locales.

De la misma manera, se deberá analizar el nivel de conocimiento de las siguientes temáticas: fundamentos financieros, manejo de portafolios de inversión, gestión de proyectos, identificación, preparación y evaluación de proyectos, formulación de proyectos en formato *note concept*, políticas públicas, aspectos regulatorios del manejo de agua, programas de inversión o de preinversión y conocimiento de herramientas de cooperación técnica, gestión pública, habilidades directrices, gestión de personas, bases, contenidos mínimos y estructura de presentación de proyectos a fuentes cooperantes, entre otros.

Sobre esta base, la Secretaría Técnica con apoyo de ANA, deberá elaborar un Plan de Desarrollo de Capacidades, teniendo en consideración que la estructura de los cursos, modalidad de trabajo y metodología a seguir deberá ser validada a partir de reuniones con los integrantes del CRHC.

Tomando en cuenta que en las diferentes zonas donde se gestionan las cuencas, cuentan con distintos actores sociales y políticos, para el desarrollo de la promoción de proyectos y búsqueda de financiamiento, se requerirá de estrategias diferentes en función de cada contexto, razón por la cual será sustancial desarrollar el mapeo de actores sociales y de tomadores de decisiones a fin de que el proceso de gestión pueda ser llevado en las mejores condiciones posibles y en situaciones previsibles. Esto no solo consiste en sacar un listado de posibles actores de un territorio, sino conocer con qué funciones, facultades, limitaciones, oportunidades, cuenta cada uno de los representantes institucionales de los CRHC, en pro de la ejecución de la cartera de proyectos que forma parte del PGRHC, y proponer las medidas necesarias para que los representantes institucionales tengan la representatividad debida o puedan empoderar sus facultades dentro de sus instituciones con el fin de ejecutar la cartera de proyectos; asimismo, sus perspectivas en un futuro inmediato.

Otro aspecto a tomar en cuenta a fin de que la implementación de proyectos sea eficiente, será el identificar y realizar una planificación de respuesta a los riesgos que se pudieran generar en el proceso de promoción del portafolio de proyectos de las diferentes cuencas con el fin de disminuir y mitigar la probabilidad y el impacto de eventos negativos en el desarrollo de búsqueda de financiamiento.

Según tipo de proyecto a implementar, puede ocurrir que muchas actividades económicas se dejen de realizar, así como también se generen nuevos negocios y/o servicios, es necesario identificar los riesgos que pudieran generarse en los diferentes grupos sociales vinculados a las zonas donde se gestionan las cuencas. Los riesgos pueden ser de diferente tipología, entre ellos, de gestión, sociales, económicos, ambientales, etc., y todos aquellos que sea necesario evidenciar y gestionar. De ser posible, cuantificar mediante la probabilidad de ocurrencia y su impacto en la implementación del portafolio de proyectos.

9.4 Identificación de cartera de proyectos estratégicos con enfoque de seguridad hídrica

El logro de la seguridad hídrica como condición vinculante para el desarrollo socioeconómico de la población en el contexto de las cuencas hidrográficas, exige que sus aspectos conceptuales relevantes, sean visualizados e integrados entre los objetivos estratégicos para el logro de visión de desarrollo del Perú (Pedna-2050), que sirve de base para la formulación de los planes de desarrollo socioeconómico de los gobiernos regional y local, permitiendo la integralidad y complementariedad de los objetivos de las intervenciones que promueve el estado para la ejecución de proyectos de creación y ampliación de servicios.

Es importante tomar en cuenta que las intervenciones previstas en la Programación Multianual de Inversiones de InviertePe, forman en gran parte, la cartera de proyectos de corto plazo, y que han sido seleccionadas en función de criterios establecidos por el Ministerio de Economía y Finanzas. Asimismo, que parte de las iniciativas de demandas de agua sectoriales están orientadas principalmente a un gran número de obras para la rehabilitación y mejoramiento de la actual infraestructura de los sistemas de servicios de suministro sectorial de agua, sin considerar la interacción con las fuentes de agua en las unidades hidrográficas menores, como tampoco la integración y complementariedad de los servicios para la seguridad hídrica que permitirían incrementar la eficacia y eficiencia de las inversiones que realizan las entidades públicas para la implementación de dichos servicios; por lo tanto, es conveniente evaluar si los proyectos que cuentan con ficha técnica están enfocados en la seguridad hídrica.

Sobre la base del enunciado de la seguridad hídrica, los aspectos a considerar para evaluar estos proyectos serán los siguientes:

- Afianzamiento del recurso hídrico. Asegura el proyecto oferta de agua necesaria para satisfacer demandas, eficiencia y calidad requeridas;
- Fortalecimiento de organización para servicio. El proyecto contempla intervenciones para garantizar la sostenibilidad técnica y financiera;
- Adaptación al cambio climático. Las intervenciones del proyecto se orientan a asegurar el servicio en escenarios de CC (medio y largo plazo). Chequear que el proyecto está comprendido en las medidas de adaptación emitidas en el catálogo difundido por el Ministerio del Ambiente, en función a lo señalado en el Reglamento de la Ley N° 30754 – Ley Marco sobre Cambio Climático, son intervenciones planificadas por actores estatales y no estatales, que consisten en acciones, prácticas, tecnologías y servicios necesarios para reducir o evitar alteraciones severas, pérdidas y daños, desencadenados por los peligros asociados al cambio climático en poblaciones, medios de vida, ecosistemas, cuencas, territorios, infraestructura, bienes y servicios, entre otros; así como para aprovechar las oportunidades del cambio climático;
- Corresponsabilidad para la sostenibilidad. El proyecto contempla intervenciones que promueven y aseguran la valoración y compromiso de los usuarios para contribuir al funcionamiento y sostenibilidad del servicio.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LOS
MOROCHUCOS
Organo De La Municipalidad El Mejor Distrito...

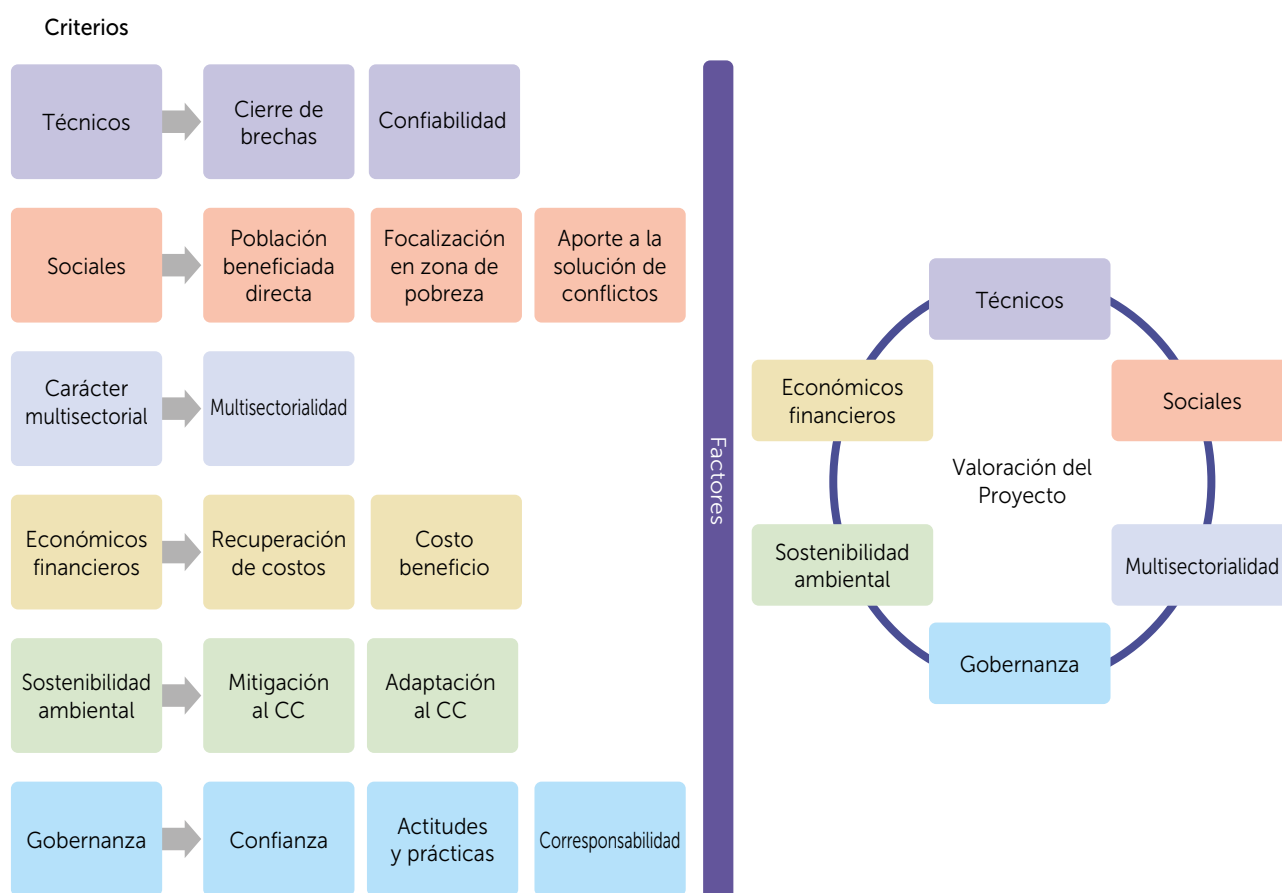


En relación a los nuevos proyectos que están en la fase de elaboración, el PGIRH viene validando una metodología que es una aproximación a la orientación que deben tener los proyectos de inversión que deben contribuir a la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la cuenca bajo el enfoque de la seguridad hídrica. La elección y priorización de proyectos para el desarrollo del portafolio debe tener como propósito captar el interés de fuentes externas de financiación bilateral, multilateral, programas especiales, fondos dedicados y fondos de financiación privada, mediante la aplicación de mecanismos de Obras por Impuestos, Financiación mixta (pública-privada), Iniciativa privada y, complementariamente, de programas de desarrollo/asistencia al desarrollo oficial, filantropía o donaciones, subvenciones públicas y financiamiento concesional de los bancos multilaterales de desarrollo. Para el efecto los proyectos del portafolio deberán cumplir los criterios, requisitos y procedimiento que estas entidades financieras y de cooperación establecen para financiar el proyecto o sus componentes y que la entidad financiera establece como las líneas de acción elegibles. Esta metodología cuenta con 06 criterios y 13 factores a analizar.

En este contexto, el portafolio de proyectos debe ser formulado dando cumplimiento a criterios que se aproximen y cumplan las características técnicas, sociales, económicas, ambientales, prevención de riesgos, adaptación al cambio climático y de gobernanza que las entidades financieras estiman como elementos fundamentales que se exigen y evalúan en los proyectos que resulten de su interés y cuyo cumplimiento constituye el primer paso a seguir para el trámite procedural correspondiente.

El esquema de los criterios de evaluación y de los factores específicos adoptados para la evaluación y priorización de los proyectos para el portafolio se muestra en la Figura 45.

Figura 45. Criterios de valoración y priorización de proyectos



Corresponde a la Secretaría Técnica del CRHC asesorar y acompañar el proceso de elaboración de los expedientes de los proyectos que conforman el portafolio de proyectos para asegurar el cumplimiento de flujos concursales y procesales establecidos en la Fase 3, el desarrollo y formulación de los contenidos mínimos y suficientes para su conformidad, la adopción de la estructura de presentación de proyectos a las fuentes de financiamiento nacional y cooperantes y la identificación de funcionarios clave.

9.5 Identificación de fuentes y mecanismos de financiamiento

El objetivo de esta actividad es identificar y caracterizar las fuentes y mecanismos de financiamiento existentes a nivel nacional e internacional que podrían ser utilizados para financiar la implementación de los proyectos de los PGRH en la cuenca Pampas.

El inventario comprende también el análisis de la aplicabilidad de las fuentes y mecanismos de financiamiento para los proyectos del PGRH orientados al logro de la seguridad hídrica, los requisitos y los procedimientos que se deben seguir para acceder y obtener el financiamiento y lograr su incorporación en el Programa Multianual de Inversiones que determina la asignación del financiamiento en el presupuesto de las entidades responsables de su implementación en el corto, mediano y largo plazo.

Este análisis de identificación de fuentes y mecanismos de financiamiento nacional e internacional es útil para despertar el interés de los decisores y responsables funcionales de las entidades públicas para que, con la participación de las entidades privadas interesadas en el respaldo y corresponsabilidad de los usuarios sectoriales y de la población en general, logren la implementación de los proyectos para impulsar el logro de la seguridad hídrica en la cuenca. A través de la información recopilada, es posible lograr la implementación y la sostenibilidad de los proyectos de inversiones para la implementación de los sistemas para la seguridad hídrica: i) abastecimiento de agua potable y saneamiento para la población urbana y rural, ii) suministro de agua multisectorial y sectorial de agua para el uso poblacional y los usos productivos, iii) protección de las fuentes de agua intervenidas y los bienes y sistemas ecológicos asociados y iv) prevención, control de los riesgos asociados con eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático.

9.5.1 Fuentes de financiamiento en el Sistema Nacional de Inversiones

El Presupuesto Anual del Estado establece las fuentes de financiamiento con las que las autoridades de gobierno y las entidades públicas sectoriales pueden financiar las actividades inherentes al rol y función institucional que desempeñan a nivel nacional, local y regional. En este contexto, las fuentes de financiamiento son las que siguen:

1. Recursos ordinarios - RO
2. Recursos directamente recaudados - RDR
3. Recursos por operaciones oficiales de crédito - ROOC
4. Donaciones y transferencias - DT
5. Recursos determinados - RD

9.5.1.1 Recursos Ordinarios

Corresponden a los ingresos provenientes de la recaudación tributaria y otros conceptos; son deducidos de las sumas correspondientes a las comisiones de recaudación y servicios bancarios los cuales no están vinculados a ninguna entidad y constituyen fondos disponibles de libre programación. Asimismo, comprende los fondos por la monetización de productos.

Los Recursos Ordinarios (RO) comprenden 3 rubros: Recursos Ordinarios, Fondos de Compensación Regional y Recursos Ordinarios para los Gobiernos Regionales, al cual acceden los 3 niveles de gobierno para financiar los proyectos de inversión relacionados con la GIRH/Seguridad Hídrica en el ámbito de su competencia.

a. Fondo de Compensación Regional

Comprende parte de los Recursos Ordinarios, así como cualquier otro recurso que por ley expresa lo determine; se orientan al financiamiento de proyectos de inversión regional, conforme a la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, Ley N° 27867, modificada por la Ley N° 27902.

En la reciente Ley N° 31069 —Ley que Fortalece los Ingresos y las Inversiones de los Gobiernos Regionales a través del Fondo de Compensación Regional—, se determinan los recursos que constituyen este fondo para el financiamiento de las inversiones públicas de los gobiernos regionales, en el marco de la normativa del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones. Este fondo se constituye con los recursos que resultan del rendimiento del 2% de las operaciones afectas al IGV y otros recursos por mandato legal.

El Foncor se distribuye proporcionalmente entre los GORE acorde a los índices de distribución que pruebe el MEF sobre la base de criterios de equidad y compensación (vg. población, NBI, extensión territorial, población rural, ejecución de gasto de inversión, recursos provenientes de la explotación de recursos naturales, entre otros).

Esos recursos se destinan a financiar o cofinanciar inversiones de impacto regional que incluyen proyectos de inversión pública e inversiones de optimización, de ampliación marginal, de reposición y de rehabilitación (IOARR), que contribuyan al cierre de brechas de infraestructura o de acceso a servicios públicos y productos productivos, entre otras inversiones, que estén alineados con los planes de desarrollo y en concordancia con la normativa de Invierte.pe.

b. Recursos Ordinarios para los Gobiernos Regionales

Comprende parte de los Recursos Ordinarios que se orientan al financiamiento de los gastos administrativos, así como las acciones que desarrollarán las sedes de los Gobiernos Regionales Sectoriales y demás Unidades Ejecutoras dentro de su respectivo ámbito territorial. Corresponden a los ingresos provenientes de la recaudación tributaria y otros conceptos, los cuales no están vinculados a ninguna entidad, constituyen fondos disponibles de libre programación y son de generación regular y continua.

Estos recursos constituyen las fuentes de financiamiento de las actividades y proyectos de inversión de las Unidades Ejecutoras en los tres niveles de gobierno.

9.5.1.2 Recursos Directamente Recaudados

Comprende los ingresos generados por las entidades públicas y administrados directamente por estas, entre los cuales se pueden mencionar las rentas de la propiedad, tasas, venta de bienes y prestación de servicios, entre otros; así como aquellos ingresos que les corresponde de acuerdo con la normatividad vigente. Incluye el rendimiento financiero, así como los saldos de balance de años fiscales anteriores.

Los Recursos Directamente Recaudados (RDR) comprenden un solo rubro: Recursos Directamente recaudados al cual acceden los 3 niveles de gobierno para financiar los proyectos de inversión relacionados con la GIRH/Seguridad Hídrica en el ámbito de su competencia.

9.5.1.3 Recursos por Operaciones Oficiales de Crédito-ROOC

Comprende los fondos de fuente interna y externa provenientes de operaciones de crédito efectuadas por el Estado con instituciones, organismos internacionales y gobiernos extranjeros, así como las asignaciones de líneas de crédito. Asimismo, considera los fondos provenientes de operaciones realizadas por el Estado en el mercado internacional de capitales (p.e., bonos u obligaciones del tesoro público).

Los Recursos por Operaciones Oficiales de Crédito (ROOC) comprenden 3 rubros: Recursos por operaciones oficiales de crédito interno, Recursos por operaciones oficiales de crédito externo y Recursos por operaciones oficiales de crédito a los cuales acceden los 3 niveles de gobierno para financiar los proyectos de inversión relacionados con la GIRH/Seguridad Hídrica.

a. Recursos por Operaciones Oficiales de Crédito Interno

Comprende los recursos de fuente interna provenientes de cualquier operación de endeudamiento efectuada por el Estado con instituciones comprendidas dentro del sistema financiero nacional. Incluye el rendimiento financiero y el diferencial cambiario, así como los saldos de balance de ejercicios anteriores.

b. Recursos por Operaciones Oficiales de Crédito Externo

Comprende los recursos de fuente externa provenientes de operaciones de crédito efectuadas por el Estado con instituciones, organismos internacionales y gobiernos extranjeros, así como las asignaciones de líneas de crédito. Asimismo, considera los recursos provenientes de operaciones realizadas por el Estado en el mercado internacional de capitales. Incluye el diferencial cambiario, así como los saldos de balance de ejercicios anteriores. Solo en el caso de los Gobiernos Locales se incluirá el rendimiento financiero.

c. Recursos por Operaciones Oficiales de Crédito

Comprende los fondos de fuente interna y externa provenientes de operaciones de crédito efectuadas por el Estado con instituciones, organismos internacionales y gobiernos extranjeros, así como las asignaciones de líneas de crédito. Asimismo, considera los fondos provenientes de operaciones realizadas por el Estado en el mercado internacional de capitales. Incluye el diferencial cambiario, así como los saldos de balance de años fiscales anteriores. Solo en el caso de los Gobiernos Locales se incluirá el rendimiento financiero.

9.5.1.4 Donaciones y transferencias

Comprende los fondos financieros no reembolsables recibidos por el gobierno de agencias internacionales de desarrollo, gobiernos, instituciones y organismos internacionales, así como de otras personas naturales o jurídicas domiciliadas o no en el país. Se consideran las transferencias provenientes de las entidades públicas y privadas sin exigencia de contraprestación alguna. La fuente Donaciones y Transferencias (DT) comprende solo al rubro de Donaciones y Transferencias, al cual acceden los 3 niveles de gobierno para financiar los proyectos de inversión relacionado con la GIRH/Seguridad Hídrica en el ámbito de su competencia.

9.5.1.5 Recursos Determinados - RD

Comprende impuestos municipales, canon y sobre canon, regalías y renta de aduanas y participaciones. Los Recursos Determinados comprenden los recursos provenientes de los rubros de contribuciones a fondos, fondo de compensación municipal, de canon y sobre canon, participación en rentas de aduanas, impuestos municipales, regalías, renta de aduanas y participaciones, a los cuales acceden los 3 niveles de gobierno para financiar los proyectos de inversión relacionados con la GIRH/Seguridad Hídrica en el ámbito de su competencia.

a. Canon y sobrecanon

Corresponde a los ingresos que deben recibir los pliegos presupuestarios, conforme a ley, por la explotación económica de recursos naturales que se extraen de su territorio. Incluye el rendimiento financiero, así como los saldos de balance de ejercicios anteriores.

a. Participación en Rentas de Aduanas

Corresponden a los ingresos que deben recibir los pliegos presupuestarios, conforme a ley, por las rentas recaudadas por las aduanas marítimas, aéreas y postal del país. Incluye el rendimiento financiero, así como los saldos de balance de ejercicios anteriores.

b. Fondo de Compensación Municipal

Comprende los ingresos provenientes del rendimiento del impuesto de promoción municipal, impuesto al rodaje e impuesto a las embarcaciones de recreo. Incluye el rendimiento financiero, así como los saldos de balance de años fiscales anteriores.

c. Impuestos Municipales

Son los tributos a favor de los Gobiernos Locales, cuyo cumplimiento no origina una contraprestación directa de la municipalidad al contribuyente. Dichos tributos son los siguientes: a) impuesto predial b) impuesto de alcabala c) impuesto al patrimonio vehicular d) impuesto a las apuestas e) impuestos a los juegos f) impuesto a los espectáculos públicos no deportivos g) impuestos a los juegos de casino h) impuestos a los juegos de máquinas tragamonedas. Incluye el rendimiento financiero, así como los saldos de balance de años fiscales anteriores.

d. Regalías, Renta de Aduanas y Participaciones

Considera los fondos por concepto de regalías, los recursos por participación en rentas de aduanas provenientes de las rentas recaudadas por las aduanas marítimas, aéreas, postales, fluviales, lacustres y terrestres, en el marco de la regulación correspondiente, y los depósitos que efectúa la Dirección Nacional del Tesoro Público - DNTP, a nombre del Gobierno Regional de San Martín, en la cuenta recaudadora del fideicomiso administrado por la Corporación Financiera de Desarrollo S.A. - Cofide como fiduciario, incluida su actualización sobre la base del Índice Acumulado de Precios al Consumidor de Lima Metropolitana. Incluye el rendimiento financiero, así como los saldos de balance de años fiscales anteriores.

9.5.2 Clasificación de fuentes de financiamiento según su origen

9.5.2.1 Financiación pública

Las fuentes de financiamiento público para proyectos de inversión se han dado, en las líneas de inversión de años anteriores, tomando en cuenta la contabilidad gubernamental para el control y monitoreo de la asignación de recursos públicos y la implementación de los proyectos de inversión relacionados con los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en las cuencas piloto, teniendo en cuenta las funciones específicas que comprenden la implementación de los sistemas para la seguridad hídrica.

En el contexto de las fuentes de financiamiento, el Gobierno del Perú ha creado fondos o programas especiales para promover la elaboración e implementación de proyectos de inversión vinculados con los PGRHC y la seguridad hídrica, que se describen a continuación.

a. Mi Riego

A través de la quincuagésima disposición complementaria final de la Ley N° 29951, Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2013, se creó el Fondo de Promoción del Riego en la Sierra - Mi Riego, a cargo del Ministerio de Agricultura, orientado a reducir las brechas en la provisión de los servicios e infraestructura del uso de los recursos hídricos

con fines agrícolas que tengan el mayor impacto en la reducción de la pobreza y la pobreza extrema del país, en localidades ubicadas por encima de los 1500 metros sobre el nivel del mar. Mediante el Decreto Supremo N° 002-2013-AG se aprueba el Reglamento del Fondo de Promoción del Riego en la Sierra “Mi Riego” y se crea el Grupo de Trabajo multisectorial denominado Comité Técnico Mi Riego.

La cuadragésima tercera disposición complementaria de la Ley N° 30114, Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2014, asignó en la fuente de financiamiento Operaciones Oficiales de Crédito —del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, del Ministerio de Transportes y Comunicaciones y del Ministerio de Agricultura y Riego para los fines del Fondo de Promoción del Riego en la Sierra - Mi Riego— según corresponda, los recursos que se obtengan por la colocación de bonos de hasta USD 500 000 000 (quinientos millones de dólares americanos) o su equivalente en nuevos soles.

Se podrá financiar la construcción y el mejoramiento de canales, represas, reservorios, instalación de riego tecnificado (aspersión y goteo), así como proyectos novedosos relacionados al riego, que hayan sido declarados viables en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP). Los interesados pueden coordinar con los gobiernos locales y/o gobiernos regionales para la presentación de sus proyectos. Asimismo, pueden acudir a las entidades del Ministerio de Agricultura (Minag) como Agrorural, PSI y los proyectos especiales. El Minag firmará convenios con los gobiernos regionales y locales para establecer mecanismos de coordinación y cooperación que garanticen la ejecución adecuada de los proyectos.

b. Fondo de Promoción a la Inversión Pública Regional y Local (Foniprel)

El Fondo de Promoción a la Inversión Pública Regional y Local (Foniprel) es un fondo concursable, cuyo objetivo principal es cofinanciar Proyectos de Inversión Pública (PIP) y estudios de preinversión orientados a reducir las brechas en la provisión de los servicios e infraestructura básica, que tengan el mayor impacto posible en la reducción de la pobreza y la pobreza extrema en el país.

Foniprel podrá cofinanciar hasta el 99.9% del monto total de los proyectos de inversión (PIP) y elaborar los estudios de preinversión presentados por los Gobiernos Regionales y Locales en 12 prioridades de infraestructura social y económica. A cada prioridad le corresponden determinadas tipologías de proyectos, componentes, montos mínimos de inversión y criterios de formulación:

- Infraestructura agrícola
- Servicios de saneamiento
- Desarrollo de capacidades para la gestión integrada de cuencas

c. Fondo para la Inclusión Económica en Zonas Rurales (Fonie)

El Fondo para la Inclusión Económica en Zonas Rurales (Fonie) es un importante instrumento de la estrategia de desarrollo e inclusión social “Crecer para Incluir” que permitirá dotar de agua y saneamiento, caminos vecinales, electrificación y telecomunicaciones a millones de peruanos que viven en los distritos más pobres de nuestro país, procurando que las obras lleguen de manera simultánea. El Fonie fue creado mediante el Artículo 23º de la Ley N° 29951 —Ley de Presupuesto del Sector Público para el año Fiscal 2013— con la finalidad de financiar la elaboración de estudios de preinversión, ejecución de proyectos de inversión pública y/o mantenimiento, presentados por los Gobiernos Regionales, Locales, el propio sector o las personas jurídicas privadas, para la ejecución de infraestructura de agua y saneamiento, electrificación, telecomunicaciones y caminos vecinales, de forma preferentemente simultánea, con el objeto de generar un impacto en el bienestar y mejora de la calidad de vida en los hogares rurales.



Las intervenciones con recursos del Fonie serán gestionadas por las Unidades Sectoriales de Agua y Saneamiento a través del Programa Nacional de Saneamiento Urbano (PNSU).

d. Financiación Multilateral (BM, BID, CAF, otros)

Las instituciones con mayor implicación son el Grupo Banco Mundial (GBM), Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), debido a que Perú es un país de renta media las "Donaciones y Transferencias" recibidas de las distintas organizaciones internacionales se han reducido considerablemente. En el apartado de "Donaciones y Transferencias" cabe destacar que estas engloban el financiamiento de gastos corrientes (no condicionados a la adquisición de un activo) y aquellas destinadas a la adquisición de activos.

Entre los instrumentos financieros de los distintos organismos multilaterales, se ofrecen préstamos, donaciones y garantías a clientes soberanos y del sector privado. En cuanto a emisiones de bonos, los organismos multilaterales pueden actuar como estructurador, inversionista único, inversionista principal, garante de crédito o proporcionando financiamiento puente, para dar soporte a las emisiones futuras de bonos de los clientes. Estas inversiones brindan confianza al mercado y atrae a otros inversores para la compra o suscripción de títulos de deuda y las garantías de crédito reducen los riesgos para los inversores institucionales y permite a los clientes diversificar sus fuentes de financiamiento y aplazar los vencimientos.

Los organismos multilaterales también ofrecen soluciones no financieras, brindando asistencia técnica a gobiernos nacionales y locales, instituciones financieras, corporaciones públicas y privadas, para preparar sus instrumentos de deuda temáticos o ligados a la sostenibilidad. Esta asistencia a los clientes puede ocurrir en varios niveles y específicamente podría, entre otros: (i) identificar una cartera de proyectos que cumpla con los requerimientos del instrumento; (ii) evaluar la elegibilidad y capacidad para la emisión del instrumento; (iii) apoyar el desarrollo de marcos de referencia y/o (iv) apoyar la obtención de verificación de terceras partes.

A continuación, se recogen las líneas principales de actuación y planes estratégicos, actualmente vigentes, de cada una de las entidades multilaterales con el fin de identificar aquellas que se enmarquen en las líneas de acción de implementación de proyectos con el foco en la seguridad hídrica.

• Grupo Banco Mundial

El Grupo Banco Mundial no ha elaborado el nuevo plan estratégico para Perú a partir del año 2022. El nuevo Marco de Alianza con el Perú (MAP) está en preparación para el período 2023-2027. El Plan Estratégico planteado por Grupo Banco Mundial para Perú durante el período 2017-2021 giraba en torno a una serie de pilares principales que, a su vez, se encontraban alineados con las metas perseguidas y planteadas por el Plan Nacional de Gobierno de Perú 2016-2021.

Estos pilares, (1) productividad para el crecimiento; (2) servicio a los ciudadanos a lo largo del territorio y (3) gestión de recursos naturales y riesgos del cambio climático se fundamentan y engloban al mismo tiempo en un conjunto de objetivos específicos, como se puede ver a continuación:

Tabla 58. Pilares y objetivos del Grupo Banco Mundial

Pilares	Objetivos
Productividad para el crecimiento	› Mejorar la conectividad en los corredores críticos del territorio. › Aliviar las barreras a la formalización. › Facilitar la absorción de competencias y tecnología, especialmente por parte de pequeñas y medianas empresas. › Mejorar el entorno para las inversiones privadas sostenibles.
Servicio a los ciudadanos a lo largo del territorio	› Mejorar los servicios de agua y saneamiento en las zonas urbanas claves del país. › Modernizar la prestación de servicios de salud y nutrición a la población más pobre y sin recursos. › Agilizar la tramitación judicial en casos familiares y comerciales.
Gestión de recursos naturales y riesgos del cambio climático	› Reforzar la gestión de recursos naturales.

• Banco Interamericano al Desarrollo

El Plan Estratégico del Banco Interamericano al Desarrollo (BID) para el Perú durante el periodo 2022-2026 gira en torno a una serie de áreas prioritarias que, a su vez, se encuentran alineadas con la política general del Gobierno de Perú.

Estas áreas son las siguientes: (1) desarrollo productivo; (2) sostenibilidad ambiental y cambio climático y (3) fortalecimiento institucional y prestación de servicios básicos. Las intervenciones alrededor de estas áreas serán atendidas con los mecanismos de apoyo del Grupo BID, incluyendo nuevas operaciones de préstamo y garantías, con y sin garantía soberana, productos de conocimiento, operaciones de cooperación técnica para transferencia de conocimientos, y la cartera de proyectos existente con el país.

Tabla 59. Áreas y objetivos del Banco Interamericano al Desarrollo

Área prioritaria	Objetivos
Desarrollo productivo	› Mercado laboral y educación superior. › Inserción a cadenas de valor. › Entorno empresarial e infraestructura.
Sostenibilidad ambiental y cambio climático	› Adaptación y una adecuada gestión de riesgos. › Agroindustria. › Pesca.
Fortalecimiento institucional y prestación de servicios básicos a nivel regional	› Gestión pública y fiscal. › Educación. › Salud. › Agua y saneamiento. › Seguridad ciudadana. › Inclusión social de los migrantes.

• Banco de Desarrollo de América Latina

El Banco de Desarrollo de América Latina, antigua Corporación Andina de Fomento (CAF), en su política de gestión de 2019 recoge el marco referencial para el otorgamiento de recursos. Este marco tiene por objetivo promover el desarrollo sostenible y la integración social que se materializan en los siguientes campos de acción:

- Impulsar el aumento de la producción, la productividad y el desarrollo de infraestructura eficiente;
- Promover el desarrollo de economías verdes y resilientes al cambio climático;
- Promover el desarrollo humano y social, equitativo y solidario;
- Promover el desarrollo de sistemas financieros inclusivos y equitativos;
- Contribuir a la profundización y el fortalecimiento del sector financiero y los mercados de capital;
- Fortalecer la capacidad de respuesta de la región ante eventos externos con impacto macroeconómico;
- Promover el fortalecimiento de las instituciones para contribuir a la modernización y transparencia del Estado;
- Fortalecer las capacidades de la gestión pública para mejorar su eficiencia;
- Impulsar la integración física, logística, energética, financiera y de comunicaciones;
- Promover la participación del sector privado en la actividad económica, en el desarrollo de infraestructura y en la prestación de servicios públicos de los países accionistas.

El Banco de Desarrollo de América Latina se encuentra involucrado principalmente como fuente de capital, ofreciendo operaciones de préstamos entre otros, para el proyecto Majes Sigüas II en la región de Arequipa, el cual tiene por objeto la regulación y derivación de recursos hídricos a la zona, logrando la irrigación de hasta 60 000 ha.

› Financiación bilateral (fondos de cooperación internacional para el desarrollo)

En el presente apartado se recogen las principales alianzas de cooperación internacional de los distintos países que desarrollan su actividad en Perú. Cabe destacar que debido a que Perú ha pasado a considerarse un país de renta media, el catálogo de instrumentos financieros es limitado, estando enfocado a proyectos de fortalecimiento institucional, de capacidades, etc. A continuación, se recoge el listado de las principales agencias de cooperación internacional que en el año 2021 estaban apoyando en Perú:

- Agencia de Cooperación Internacional de Corea
- Cooperación Alemana al Desarrollo
- Cooperación Suiza
- Agencia Internacional para el Desarrollo de los EE. UU.
- Cooperación Española

• Agencia de Cooperación Internacional de Corea

La estrategia sectorial vigente de Agencia de Cooperación Internacional de Corea (Koica) planteada para Perú durante el periodo 2016 a 2020, es la base para construir un marco de gestión basada en resultados, en línea con la agenda global posterior a 2015, para el desarrollo sostenible. Los proyectos y programas de Koica se identifican y desarrollan con referencia a la estrategia sectorial a mediano plazo y la estrategia Alianza País del gobierno de Corea.

Tabla 60. Sectores prioritario y objetivos de la Agencia de Cooperación Internacional de Corea

Sectores prioritarios	Objetivos
Salud pública	› Contribuir al programa de fortalecimiento de capacidades para el control de enfermedades infecciosas a nivel nacional. › Apoyar el servicio médico primario para mejorar el bienestar de los grupos vulnerables de bajo ingreso.
Gobernanza (administración pública)	› Apoyar los servicios de comercio electrónico para fortalecer la competitividad de las pymes exportadoras e importadoras Peruanas. › Contribuir al desarrollo del sistema del gobierno electrónico para mejorar la eficiencia de las tareas administrativas públicas. › Apoyar la innovación en la industria basada en las TIC para la diversificación industrial. › Reforzar las capacidades administrativas locales.
Protección ambiental	› Contribuir al desarrollo del sistema de monitoreo del cambio climático marino para incrementar la capacidad de respuesta al cambio climático. › Fortalecer las capacidades de preservación de la selva para incrementar la capacidad de mitigación del cambio climático.
Transporte	› Contribuir a la mejora del sistema de transporte y la calidad de la infraestructura de transporte. › Apoyar la introducción del sistema de transporte inteligente (ITS) para incrementar la eficiencia del sistema de transporte y fortalecer las capacidades de los recursos humanos. › Apoyar el mejoramiento del transporte público metropolitano mediante la introducción del sistema de peaje metropolitano integral.



• Cooperación Alemana al Desarrollo

La cooperación al desarrollo entre Alemania y Perú está alineada con la Agenda 2030 y se centra en los objetivos marcados por el Ministerio Federal Alemán para la Cooperación Económica y el Desarrollo (BMZ), en las siguientes tres áreas prioritarias:

- Política medioambiental y protección y uso sostenible de los recursos naturales
- Desarrollo urbano sostenible en tiempos de cambio climático
- Democracia, sociedad civil y administración pública

Cabe destacar como, en el caso de la Cooperación Alemana al Desarrollo, intervienen distintos actores con diferentes roles, pero tal y como se ha indicado, todos siguen las áreas prioritarias marcadas por el BMZ. Entre los actores se encuentran:

- Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU)
- Cooperación Alemana al Desarrollo-GIZ
- Cooperación Financiera Alemana-KfW
- Fondo Contravalor Perú-Alemania
- Fondo Perú-Alemania, Deuda por Desarrollo-FPA

Tabla 61. Áreas prioritarias Cooperación Alemana al Desarrollo

Áreas prioritarias	Descripción
Política ambiental y protección y uso sostenible de los recursos naturales	› Los temas abarcados van desde las condiciones legales y organizativas generales hasta el uso sostenible de los bosques, el establecimiento de áreas protegidas, seguros contra riesgos climáticos y medidas para mitigar el impacto de fenómenos meteorológicos extremos en la infraestructura y la agricultura.
Desarrollo urbano sostenible ante el cambio climático	› Los tres sectores tradicionales, energía (fomento de las energías renovables y la eficiencia energética), agua (con foco en las depuradoras y uso de agua tratada) y transporte (con énfasis en la movilidad urbana), se combinan como parte del desarrollo urbano sostenible que tiene en cuenta el cambio climático.
Democracia, sociedad civil y administración pública	› El trabajo se centra en la modernización de la administración pública a través de la agilización de los procesos, la digitalización y personal calificado, y el apoyo en la lucha contra la corrupción.

• Cooperación Suiza - SECO

La cooperación internacional de Suiza en Perú de acuerdo con su Programa de Cooperación 2021-2024, pretende contribuir al crecimiento económico sostenible y a la prosperidad, trabajando en dos prioridades temáticas: (1) promover centros de crecimiento subnacionales resilientes y (2) fomentar un sector privado competitivo, innovador y sostenible.

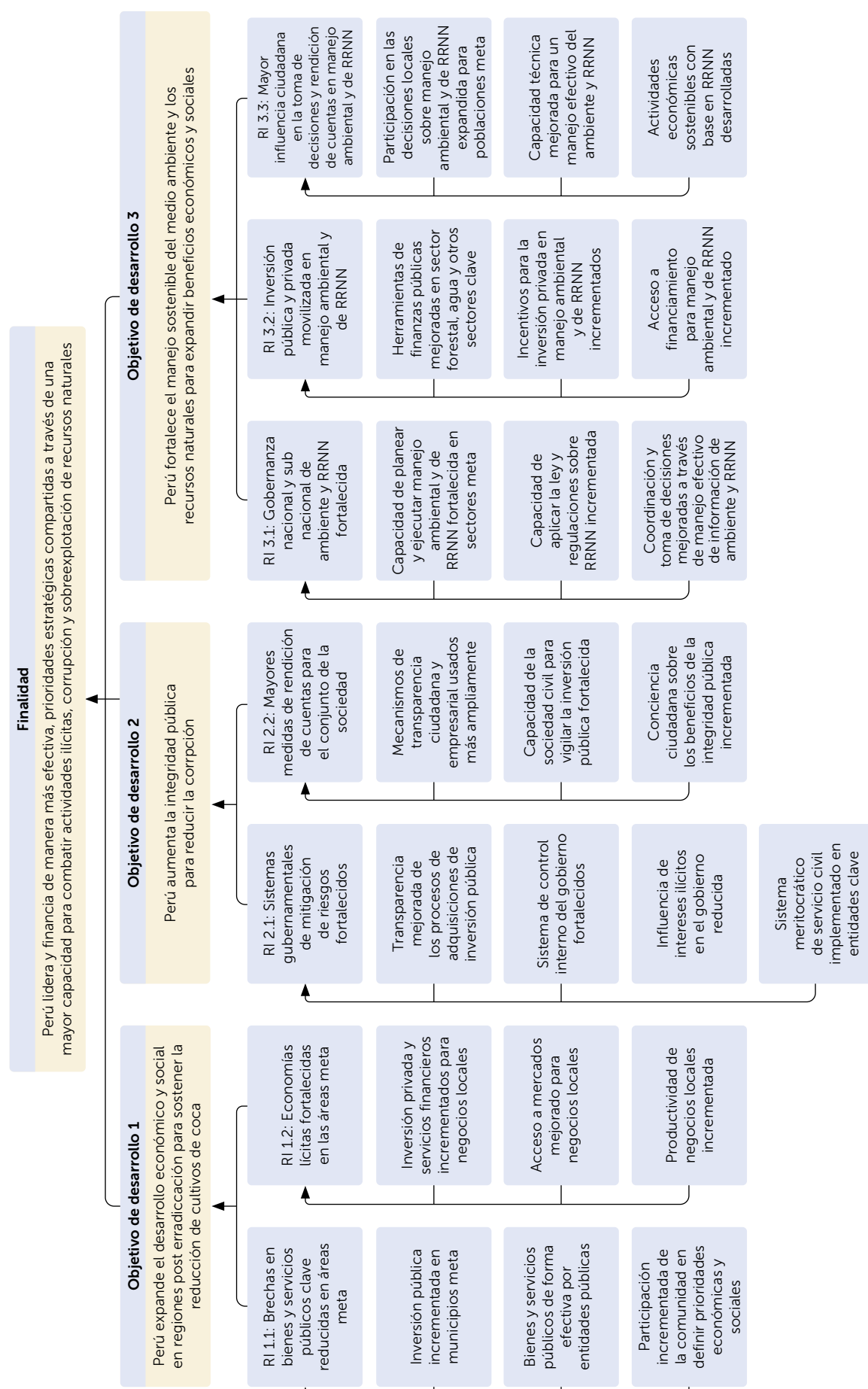
Tabla 62. Áreas prioritarias Cooperación Suiza

Prioridades	Líneas de intervención
Promover centros de crecimiento subnacionales resilientes	Apoyar en el diseño y la ejecución de políticas económicas eficaces y transparentes: › desarrollando las capacidades de las instituciones encargadas de su implementación a nivel nacional y subnacional, y mejorando la coordinación entre ellas; › apoyando la reforma de la Gestión de Finanzas Públicas (políticas e incentivos fiscales, planificación y ejecución de presupuestos/inversiones, etc.), lo que contribuye a un uso efectivo, ecológico y transparente de los recursos públicos; y › promoviendo la integridad mediante el fortalecimiento de los controles internos y los mecanismos de supervisión externa. Apoyar en el mejoramiento de la planificación urbana y la prestación de servicios públicos: › fortaleciendo el sector de agua y saneamiento en los niveles micro (gestión de servicios públicos, competencias), meso (instituciones) y macro (políticas, regulaciones); › apoyando a los municipios para que produzcan información catastral oportuna y de alta calidad, lo que es base indispensable para un desarrollo urbano resiliente, atrayendo la inversión privada y permitiendo una recaudación efectiva de los impuestos; y › facilitando el desarrollo de la movilidad urbana con un impacto económico, medioambiental y social positivo.
Fomentar un sector privado competitivo, innovador y sostenible	A nivel macro, SECO apoya a los gobiernos nacional y subnacionales para fomentar un marco normativo adecuado para las PYME: › apoyando el diseño de políticas e incentivos efectivos para la formalización, la innovación y la buena gobernanza económica, entre otros factores; y › facilitando la coordinación entre las instituciones e impulsando iniciativas y soluciones que respondan a las políticas económicas priorizadas. A nivel meso, SECO promueve el acceso a condiciones económica clave: › fomentando una sólida plataforma comercial acorde con los estándares internacionales; › desarrollando un mercado financiero sólido e inclusivo que ofrezca servicios accesibles para las PYME; › apoyando el desarrollo de competencias y la educación técnica; y › promoviendo un ecosistema dinámico para el emprendimiento y la innovación. A nivel micro, SECO contribuirá con el desarrollo de cadenas de valor apoyando a las empresas y cooperativas en el cumplimiento de los requisitos del mercado internacional en las áreas de calidad y sostenibilidad: › integrando a las empresas locales en los mercados internacionales y creando vínculos con el sector privado suizo; › contribuyendo con el desarrollo de eslabones de mayor valor agregado de las cadenas de valor en el Perú.

• USAID- Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos

La Estrategia de Cooperación al Desarrollo de Perú de la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos (Usaid) para el periodo 2020-2025 contempla un presupuesto en el rango de 200 a 250 millones de dólares. La estrategia contiene tres objetivos de desarrollo como se muestra en la Figura 6: (1) Perú expande el desarrollo económico y social en regiones poserradicación para sostener la reducción de cultivos de coca; (2) Perú aumenta la integridad pública para reducir la corrupción y (3) Perú fortalece el manejo sostenible del medio ambiente y los recursos naturales para expandir beneficios económicos y sociales.

Tabla 63. Estrategia de USAID para el Perú 2020-2025



• AECID – Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo

La cooperación española en Perú se enmarca en el acuerdo Marco de Asociación País 2019-2022 el cual se encuentra alineado con el Plan Nacional de Desarrollo con el fin de implementar la Agenda 2030 en sus cinco dimensiones: las personas, el planeta, la prosperidad, la paz y las alianzas.

En cuanto a los actores de la cooperación española en el país, el Consejo de Coordinación de la Cooperación Española en Perú es el espacio institucionalizado para el diálogo y concertación entre los múltiples actores (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo - AECID, la Administración General del Estado, la Cooperación Descentralizada, Entidades Locales, Universidades y ONGD, Fundaciones y Sector Privado) de cooperación con presencia en el país, para afrontar los nuevos retos de eficacia y calidad de la Política Española de Cooperación Internacional. A través de los distintos instrumentos y modalidades de la cooperación española, se contribuirá a diferentes metas y líneas de acción de los 17 ODS en Perú, en el marco de las 5 dimensiones de la Agenda 2030.

Tabla 64. Líneas de Acción – Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo

ODS	Líneas de acción
ODS 1: Fin de la pobreza	› Apoyar a las Administraciones Públicas para garantizar una prevención y respuesta efectiva ante desastres.
ODS 2: Hambre cero	› Fomentar intervenciones que permitan que las personas en riesgo de inseguridad alimentaria tengan acceso físico local a alimentos nutritivos.
ODS 3: Salud y bienestar	› Mejorar la calidad de los Servicios Sanitarios Nacionales de Salud. › Reforzar el acceso a la salud sexual y reproductiva.
ODS 4: Educación de calidad	› Capacitar a los más vulnerables en su formación técnica y profesional para favorecer su empleabilidad. › Fomentar las actividades culturales alternativas.
ODS 5: Igualdad de género	› Trabajar para garantizar que las mujeres víctimas de violencia de género están amparadas por marcos integrales que protegen eficazmente sus derechos. › Apoyar un marco jurídico e institucional propicio para la incorporación de la igualdad de género en las políticas públicas y en la sociedad.
ODS 6: Agua limpia y saneamiento	› Ampliar la cobertura del servicio de agua potable y saneamiento.
ODS 7: Energía asequible y no contaminante	› Fomentar el uso de fuentes renovables de energía.
ODS 8: Trabajo digno y crecimiento económico	› Apoyar un marco regulatorio y de políticas que garantice unas condiciones laborales formalizadas y estables. › Impulsar iniciativas de turismo rural como generador de empleo alternativo en las zonas rurales..
ODS 9: Industria, innovación e Infraestructura	› Apoyar la elaboración de un marco favorable para el desarrollo de actividades económicas.
ODS 10: Reducción de las desigualdades	› Apoyar la elaboración en los países socios de políticas migratorias planificadas y bien gestionadas.
ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles	› Apoyar políticas que fomenten el desarrollo territorial integrado. › Apoyar planes de actuación de rehabilitación del patrimonio histórico y cultural.
ODS 12: Producción y consumo responsables	› Fomentar la transformación de los modelos de negocio para la alineación del sector empresarial con prácticas sostenibles.
ODS 13: Acción por el clima	› Apoyar a los socios en actuaciones dirigidas a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).
ODS 14: Vida submarina	› Apoyar programas de gestión sostenible de la pesca.
ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres	› Apoyar planes de conservación de la biodiversidad.

ODS	Líneas de acción
ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas	› Apoyar los sistemas judiciales sólidos e independientes para la protección integral de los derechos humanos. › Trabajar para garantizar que los ciudadanos conozcan sus derechos legales y cómo ejercerlos. › Fortalecer los sistemas de gestión del sector público.
ODS 17: Alianzas	› Promoverá la construcción y fortalecimiento de alianzas o asociaciones con los diferentes actores comprometidos en contribuir a los ODS en Perú.

Destacar el Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento (FCAS), el cual es un instrumento de la Cooperación Española que desarrolla programas de fortalecimiento institucional, desarrollo comunitario y promoción de servicios de agua y saneamiento en países de América Latina y el Caribe. Gestionado por la AECID, aunque son los propios países de América Latina y Caribe y sus organismos públicos quienes lideran y ejecutan las intervenciones.

› Financiación privada

La principal fuente de financiación del sector privado en Perú proviene del mecanismo de financiamiento privado con cargo a impuestos denominado obras por impuestos.

› Obras por impuestos (OXI)

Obras por Impuestos es un mecanismo donde el sector público y privado se unen en el marco de responsabilidad empresarial, en beneficio de la sociedad. El proceso se basa en que las empresas privadas financian y ejecutan proyectos públicos.

Posteriormente, las empresas privadas a cambio de su inversión, reciben certificados de inversión pública regional y local (CIPRL) o certificados de inversión pública gobierno nacional (cipgn), emitidos por el tesoro público, los cuáles pueden utilizar contra los pagos a cuenta y de regularización de impuesto a la renta (máximo hasta el 50%) declarado en el ejercicio fiscal anterior.

En el caso de los GORE y GOLO, el financiamiento de los CIPRL se realiza con cargo de hasta el 30% anual de las transferencias futuras por canon, sobrecanon, regalías, renta de aduanas y participaciones de los Gobiernos Regionales, Locales o el 100% de costo de la obra de los recursos de fondos.

Figura 46. Financiación privada



› **Financiación mixta. Asociaciones público-privadas**

Las asociaciones público-privadas (APP) en Perú se establecen como una de las modalidades de participación de la inversión privada, en la que se distribuyen de manera adecuada los riesgos del proyecto y se destinan recursos preferentemente del sector privado, para la implementación de proyectos en los que se garanticen niveles de servicios óptimos para los usuarios, estas se regulan según el artículo 29 del reglamento del Decreto Legislativo N° 1362. Las APP se desarrollan en proyectos “bancables” (proyectos que puedan ser atractivos para los financiadores).

Las APP en Perú son promovidas a través de la Agencia de Promoción Privada (Proinversión). Este es un organismo técnico especializado, adscrito al Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) con personería jurídica de derecho público, autonomía técnica, funcional, administrativa, económica y financiera. Constituye un pliego presupuestal.

Las asociaciones público-privadas (APP) se clasifican según la necesidad de cofinanciamiento del sector público, autofinanciada o cofinanciada, y según quien presente, iniciativa estatal e iniciativa privada. A continuación, se recoge una breve explicación de cada una de ellas.

• **Autofinanciada**

Son aquellas APP con capacidad propia de generación de ingresos, que no requiere cofinanciamiento del sector público y cumple con las siguientes condiciones:

- Demanda mínima o nula de garantía financiera por parte del Estado. Es decir, requieren garantías financieras que no superan el 5% del costo total de inversión (CTI) o del costo total del proyecto (CTP) en caso no contengan componente de inversión.
- Las garantías no financieras tienen una probabilidad nula o mínima de demandar cofinanciamiento. Es decir, la probabilidad de demandar cofinanciamiento no sea mayor al diez por ciento (10%) para cada uno de los primeros cinco (05) años de vigencia de la cobertura de la garantía prevista en el contrato.

• **Cofinanciada**

Son aquellas APP que requieren cofinanciamiento u otorgamiento o contratación de garantías financieras o garantías no financieras que tienen probabilidad significativa de demandar cofinanciamiento.

• **Iniciativa Estatal**

Las APP que son originadas por iniciativa de las entidades públicas, es decir, los ministerios, Gobiernos Regionales, Gobiernos Locales u otras entidades públicas habilitadas mediante ley expresa. Bajo este tipo de origen, los proyectos de APP surgen del proceso de planeamiento de cada entidad, la cual identifica las necesidades en la población y los proyectos que puedan responder a estas.

• **Iniciativa Privada**

Las APP por iniciativa privada constituyen un mecanismo por el cual las personas jurídicas del sector privado, nacionales o extranjeras, los consorcios de estas últimas, o los consorcios de personas naturales con personas jurídicas del sector privado, nacionales o extranjeras, presentan iniciativas para el desarrollo de proyectos bajo la modalidad de APP.

Debemos de destacar como condicionantes de las APP, la Inversión mínima, la cual debe de ser superior a los montos descritos posteriormente para promover proyectos de APP:

- En el caso de proyectos de competencia nacional y de origen estatal que requieran ser promovidos bajo la modalidad de APP cofinanciadas, el costo total de inversión (CTI) o costo total del proyecto (CTP) en caso no contenga componente de inversión, debe superar las diez mil (10 000) UIT.
- En el caso de proyectos competencia de los Gobiernos Regionales o Locales que requieran ser promovidos bajo el mecanismo de APP cofinanciados de origen estatal, el CTI o CTP en caso no contenga componente de inversión, debe superar las siete mil (7 000) UIT.

Este límite de inversión es necesario debido a que, especialmente en el caso de los Gobiernos Regionales y Locales, las entidades podrían embarcarse en proyectos con montos de inversión pequeños que no justifiquen los costos y tiempo que genera un proceso de promoción de una APP.

10. MONITOREO DEL PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS



Para saber si un plan, programa o proyecto mantiene el rumbo establecido para alcanzar la meta prevista, se suele realizar un monitoreo (o seguimiento) permanente y evaluaciones periódicas, siendo ambas complementarias. “Las evaluaciones¹³ son valoraciones periódicas y objetivas de un proyecto, programa o política planificados, en curso o terminado, se utilizan para responder a preguntas específicas relacionadas con el diseño, la implementación y los resultados. En contraste con el monitoreo, que es permanente. Las evaluaciones se llevan a cabo en momentos concretos en el tiempo y a menudo requieren una perspectiva externa de los técnicos expertos”.

13 Gertler, Paul J., Sebastián Martínez, Patrick Premand, Laura B. Rawlings y Christel M. J. Vermeersch. 2017. La evaluación de impacto en la práctica, Segunda edición. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo y Banco Mundial. doi:10.1596/978-1-4648-0888-3. Licencia de atribución: Creative Commons CC BY 3.0 IGO. Ésta es una adaptación de una obra original del Banco Mundial. Las ideas y opiniones expresadas en la adaptación son responsabilidad exclusiva del autor o de los autores de la adaptación y no han sido refrendadas por el Banco Mundial.



Las evaluaciones reportan las fallas en el diseño y la implementación de los programas y proyectos, permiten comprobar si se está manteniendo la ruta hacia el objetivo establecido. Estima la probabilidad de alcanzar los objetivos planeados, identifica las debilidades que deben ser atendidas y oportunamente recomienda cambios y propone soluciones.

El Plan de Monitoreo es una herramienta fundamental para el seguimiento y evaluación del desarrollo del PGRH cuya fuente de información viene dada por una serie de indicadores previamente definidos y unas metas cuantificables a alcanzar por estos indicadores. Constituye una base para la toma de decisiones.

Recoge la metodología, mecanismos y herramientas necesarias para su ejecución en la aplicación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca Pampas.

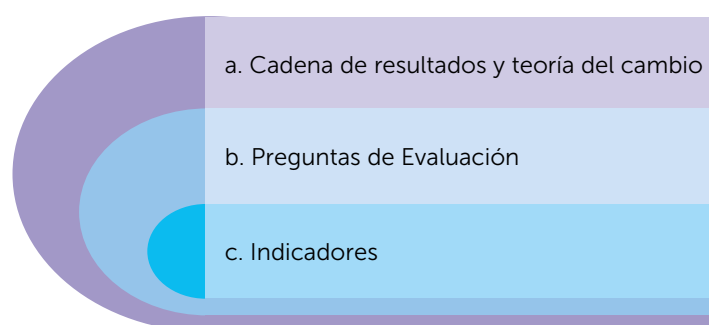
Incluye la recopilación de información para la cuantificación del grado de avance del PGRHC Pampas, la diferencia entre la línea base y la situación prevista en cada momento (que se define como el GAP estratégico) y lineamientos para el análisis y evaluación de los resultados.

Define qué indicadores se deben considerar, la vinculación de los indicadores con los objetivos del PGRH, cuándo se deben obtener estos indicadores, con qué frecuencia, quién debe medirlos y quién debe analizarlos.

10.1 Evaluación del impacto del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca Pampas

Una forma de realizar una evaluación de impacto, es considerando el marco lógico u otras metodologías que establecen relaciones lógicas causales. Para lograr mayor riqueza en el análisis se utiliza la cadena de resultados junto con la teoría del cambio para lo que se debe: i) elaborar una cadena de resultados que sirva como instrumento útil para esbozar la teoría del cambio, ii) construir una teoría del cambio que describa cómo se supone que el programa o proyecto logrará los objetivos previstos, iii) especificar las preguntas de la evaluación y iv) seleccionar los indicadores para evaluar el desempeño.

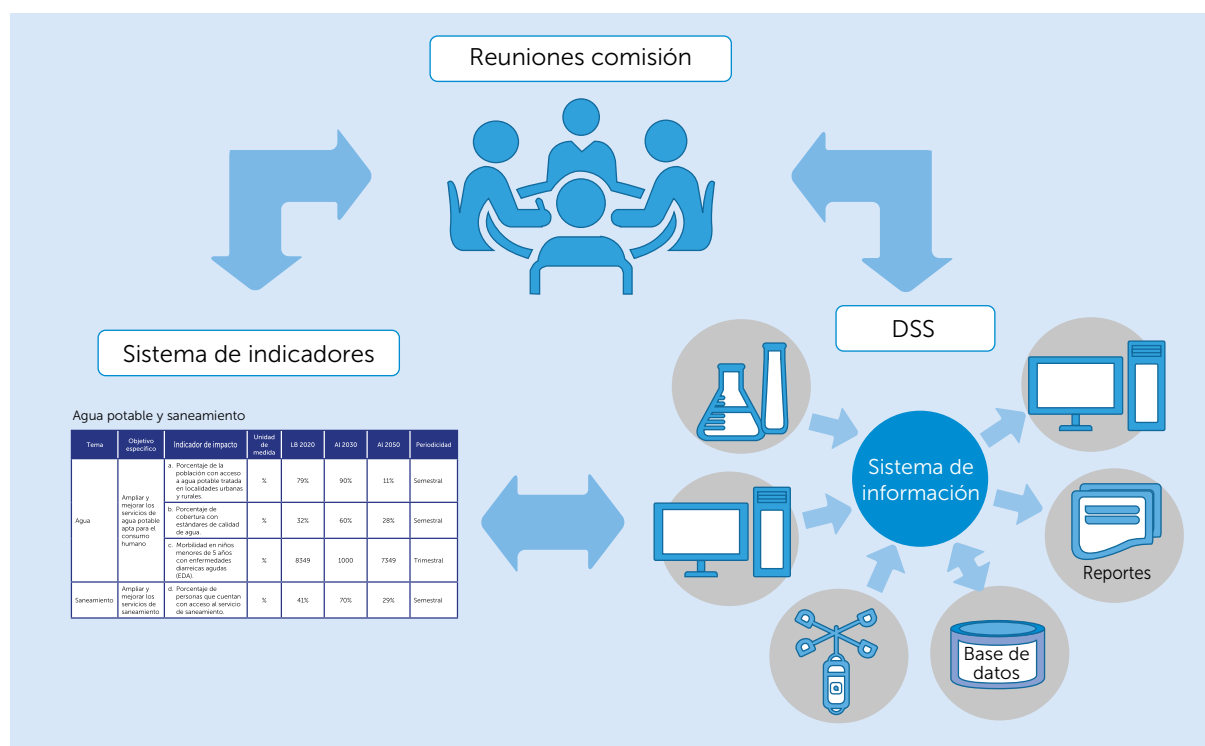
Figura 47. Herramientas de análisis para la evaluación de impacto



10.2 Sistema de Monitoreo y Evaluación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca Pampas

El Sistema de Monitoreo comprende tres elementos: 1) una Comisión de Evaluación y Monitoreo, 2) Un sistema de información para la toma de decisiones o DSS y 3) un sistema de indicadores

Figura 48. Sistema de monitoreo y evaluación del PGRHC



10.2.1 Comisión de Monitoreo y Evaluación

Es un espacio de coordinación institucionalizado por el CRHC y constituido mediante acto resolutivo, donde interactúan los actores delegados por el Consejo para realizar esta función. Se reúne periódicamente y evalúa los indicadores de monitoreo y evaluación.

10.2.2 Sistema de Información para la toma de decisiones

Es un sistema informático que da soporte a las decisiones de la Comisión de Monitoreo y Evaluación y al CRHC porque emite información respecto a los indicadores de impacto y de gestión del Plan de Gestión de Recursos Hídricos.

10.2.3 Indicadores del Plan

La gestión de una cuenca genera constantemente información que se expresa sintéticamente en forma de indicadores. Un indicador es una expresión cualitativa o cuantitativa observable, que permite describir características, comportamientos o fenómenos de la realidad a través de la evolución de una variable o el establecimiento de una relación entre variables, la que, comparada con períodos anteriores, productos similares o una meta o compromiso, permite evaluar el desempeño y su evolución en el tiempo. Por lo general, son fáciles de recopilar, altamente relacionados con otros datos y de los cuales se pueden sacar rápidamente conclusiones útiles.

La utilidad de un sistema de indicadores permitirá evaluar la efectividad integral del plan y han de servir para hacer el seguimiento del proceso definido en el PGRH durante su periodo de validez. Además, su utilidad debe basarse en las siguientes características:

- **Medible:** deben ser accesibles y fáciles de obtener. Además, la disponibilidad de datos de calidad es un factor clave.
- **Simples:** deben ser simples, claros y de fácil interpretación.

- Práctico: el esfuerzo necesario para obtener la información sobre el indicador debe ser razonable en relación con la utilidad de este. Deben ser de baja complejidad técnica.
- Fiable: deben ser medidas estables y reproducibles.
- Pertinente: un indicador debe decir algo significativo sobre lo que está valorando.
- Válido: deben ser verificables y realmente deben medir lo que dicen que miden.

10.3 Matriz de monitoreo de la cuenca Pampas

A continuación, se muestra una propuesta de matriz de monitoreo para la cuenca Pampas, basada en los indicadores de impacto.

› Servicios de agua potable y saneamiento

Tabla 65. Matriz de monitoreo: Agua potable y saneamiento

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Unidad de medida	LB 2020	Al 2030	Al 2050	Periodicidad
Agua	Ampliar y mejorar los servicios de agua potable apta para el consumo humano	a. Porcentaje de la población con acceso a agua potable tratada en localidades urbanas y rurales.	%	79%	90%	11%	Semestral
		b. Porcentaje de cobertura con estándares de calidad de agua.	%	32%	60%	28%	Semestral
		c. Morbilidad en niños menores de 5 años con enfermedades diarreicas agudas (EDA).	%	8349	1000	7349	Trimestral
Saneamiento	Ampliar y mejorar los servicios de saneamiento	d. Porcentaje de personas que cuentan con acceso al servicio de saneamiento.	%	41%	70%	29%	Semestral

› Usos Productivos

Tabla 66. Matriz de monitoreo: Usos productivos

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Unidad de medida	LB 2020	Al 2030	Al 2050	Periodicidad
Agrario	Brindar SH a las áreas de riego actual y futuras	Ha de andenes recuperadas con riego		5889	10 200		Semestral
		Incremento del PBI en el ámbito de la cuenca		4,5% anual	4,5% anual		Anual
		Aumento de la eficiencia en el riego		30%	40%		Semestral

› Protección y Conservación Ambiental

Tabla 67. Matriz de monitoreo: Protección y Conservación Ambiental

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Unidad de medida	LB 2020	AI 2030	AI 2050	Periodicidad
Medio Ambiente	Impulsar la conservación, recuperación y uso sostenible de los recursos hídricos	Porcentaje tramos de cauce principal, caudal ecológico	Porcentaje tramos	0%	25%		Anual
Contaminación	Generar mejores condiciones en los ecosistemas para propiciar la calidad del agua	Porcentaje de superficies de cuerpos de agua que cumplen un Icarhs bueno o excelente	Porcentaje tramos Icarhs bueno o excelente	35%	65%		Semestral

› Protección contra Eventos Extremos

Tabla 68. Matriz de monitoreo: Protección contra Eventos Extremos

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Unidad de medida	LB 2020	AI 2030	AI 2050	Periodicidad
Eventos extremos	Reducir la vulnerabilidad de la población ante eventos extremos	Número de pobladores vulnerables a eventos extremos	Número pobladores vulnerables a las inundaciones	25 559	0		Anual
			Número pobladores vulnerables a las sequías	136 337	0		Anual
			Número pobladores vulnerables a las heladas	126 527	0		Anual
Prevención		Porcentaje de gobiernos locales que han incluido la GRD en su Plan de Desarrollo Concertado	Gobiernos Locales y GORE con GRD en la implementación de su PDC	0%	100%		Anual

› Gobernanza para Prevención de Conflictos Hídricos

Tabla 69. Matriz de monitoreo: Gobernanza para Prevención de Conflictos

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Unidad de medida	LB 2020	AI 2050		Periodicidad
Prevención y solución de conflictos	Propiciar un ambiente de diálogo y concertación en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	Número de conflictos ambientales activos	Número de conflictos registrados en el CRHC y en Defensoría del Pueblo	10	0		Trimestral
		Porcentaje de efectividad, eficiencia y participación del CRHC	Valoración de las 3 dimensiones señaladas	43%	100%		Semestral
		Número de prácticas ancestrales y buenas prácticas de uso sostenible del agua que se recuperan y mantienen	Número de las prácticas ancestrales y prácticas de uso sostenible del agua	3	6		Anual
		Porcentaje de participación de la mujer en la gestión del agua	Porcentaje de participantes mujeres en las actividades de gestión del agua	23%	≥ 50%	≥ 27%	Semestral





D.: Calle Los Petirrojos 355, San Isidro
T.: (511) 513-7130



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



/autoridadnacional
delaguadelperu



@ANAPeru



anaperuoficial