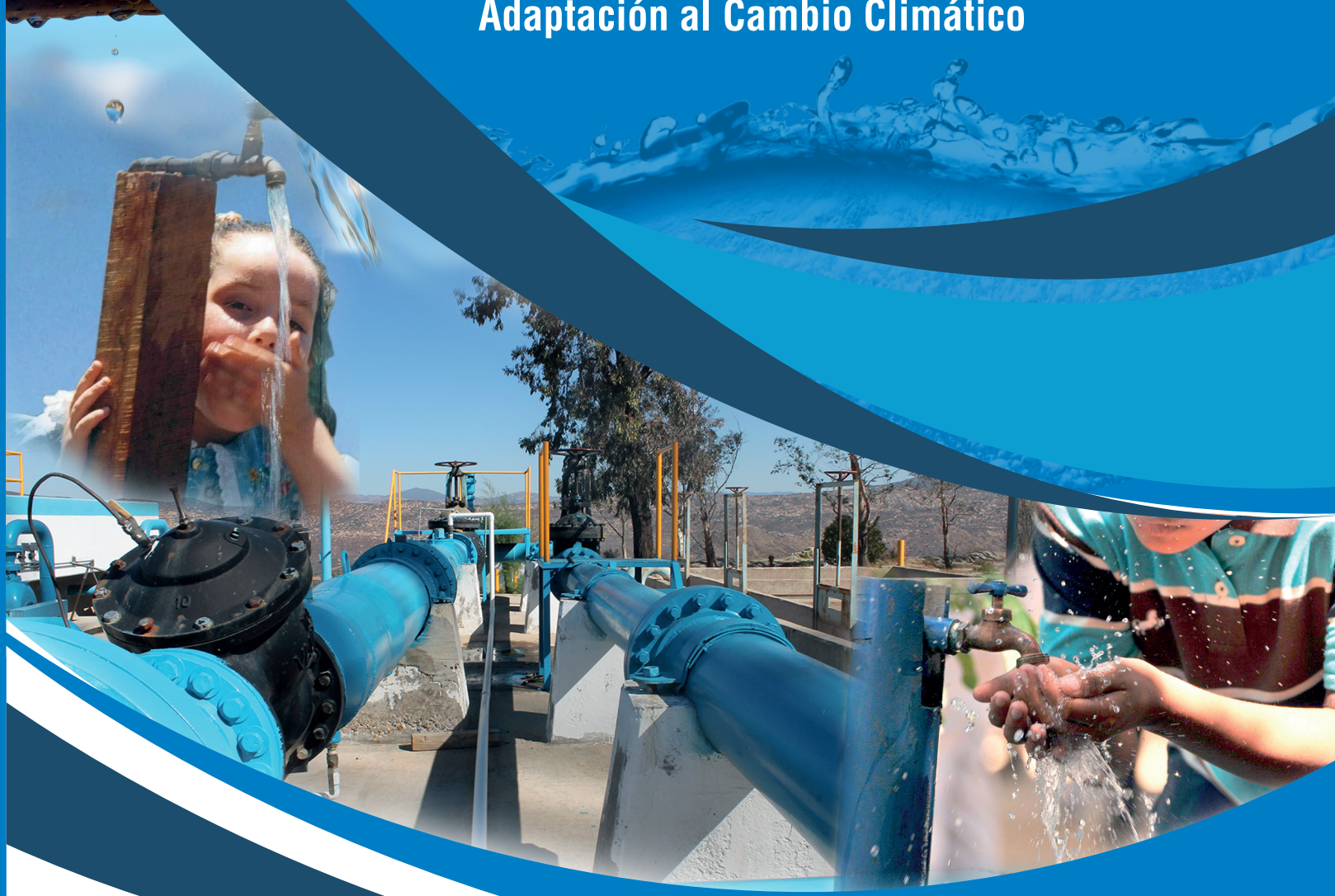
Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!

SNIP

Ministerio de Hacienda y Crédito Público
DIrección General de Inversiones Públicas

Guía técnica para la elaboración de Terminos de Referencia para Estudios de Preinversión de Proyectos de Abastecimiento de Agua Potable, incorporando Reducción de Riesgo a Desastre y Adaptación al Cambio Climático



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Cooperación Suiza en América Central

Ministerio de Hacienda y Crédito Público

Dirección General de Inversiones Públicas

Guía técnica para la elaboración de Términos de Referencia para Estudios de Preinversión de Proyectos de Abastecimiento de Agua Potable, incorporando Reducción de Riesgo a Desastre y Adaptación al Cambio Climático

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Cooperación Suiza en América Central

Esta es una publicación de la Dirección General de Inversiones Públicas del Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP)

Su desarrollo y reproducción ha sido financiada por la Cooperación Suiza para el Desarrollo, en el marco del proyecto de cooperación técnica Fortalecimiento del SNIP para incorporar RRD y ACC en proyectos de inversión pública.

www.snip.gob.ni

© 2016

Índice

Objetivo de la guía 2
Usuarios de la guía 4
Alcance de la guía 5
Esquema de incorporación de RRD y ACC en los Estudios de Pre inversión de Proyectos de Agua 6
Estructura de Contenidos de los TdR 8
Alcances de los Estudios de Preinversión del Proyecto de Agua 12
Agradecimientos 39

Objetivo de la guía

Los proyectos de abastecimiento de agua potable revisten una importancia social y económica única en cualquier poblado, comunidad o ciudad, desde las más rurales hasta las más urbanizadas del país, siendo un sector priorizado en el Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH). Desde una perspectiva de inversión pública las inversiones en agua potable de sistemas urbanos han significado cerca de US$ 279.3 millones y US$ 73.13 millones en sistemas rurales de agua y saneamiento, en los últimos diez años.

Los efectos de disponer de agua de buena calidad, continua y en las cantidades requeridas son múltiples, con aristas en la salud (el 80.92% y 84.71% de los años de vida saludable perdidos en 2013 a causa de infecciones intestinales y enfermedades diarreicas, respectivamente, son explicadas por la calidad del agua[1]), en la inversión privada, en el desarrollo turístico, y en definitiva en el bienestar de la persona humana.

A pesar que desde una perspectiva de ingeniería pueda suponerse que formular y ejecutar un proyecto de agua potable es relativamente simple (o no complejo), lo cierto es que muchos proyectos de agua fallan. Y fallan, entre otras razones, por la no disponibilidad o alteración de la calidad del recurso agua. La experiencia nos ha mostrado que los sistemas de abastecimiento se quedan sin agua en el corto plazo o la calidad (en términos químicos y físicos) no es la adecuada. La pregunta es ¿qué falló?. Los fallos pueden tener explicaciones en la Gobernanza de los sistemas (gestión técnica, comercial, ambiental, comunitaria), pero, muchas de las respuestas a dichos fallos se hallan en una deficiente pre inversión.

En ese sentido, el propósito de esta guía es poner a disposición del personal técnico responsable de preparar términos de referencia para contratar estudios de pre inversión de proyectos de abastecimiento de agua potable, o del personal que realizará tales estudios, los contenidos más importantes (y también los contenidos mínimos) que han de desarrollar, estudiar, y analizar, para tener información de calidad técnica que soporte las decisiones de inversión. Con ello se espera se reduzca la incertidumbre sobre los aspectos claves del

[1] Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). GBD Compare. Seattle, WA: IHME, University of Washington, 2015. Disponible en http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare

proyecto de abastecimiento de agua, y consecuentemente los fallos. Esta cadena de resultados, está condicionada a qué una vez escritos unos adecuados términos de referencia, efectivamente los estudios los satisfagan, y en sucesivo el proceso de inversión se apegue a los resultados y recomendaciones derivadas de tales estudios.

La guía incorpora como parte de los contenidos sustantivos el análisis de riesgo a desastre y de adaptación al cambio climático. Esto no es más que reconocer que los proyectos de abastecimiento de agua no están libres de riesgo (como prácticamente cualquier proyecto), y que deben identificarse las amenazas, evaluarse la vulnerabilidad, determinarse el posible impacto sobre el proyecto de tales amenazas, proponerse medidas para reducir el riesgo (diseñarse y costearse) y evaluarse en términos de beneficio costo la conveniencia de implementar tales medidas. Asimismo, el cambio climático y la variabilidad climática pueden incrementar el riesgo a desastre (por mayor intensidad y/o frecuencia de amenazas de tipo hidrometeorológico), en especial, las sequías que pueden amenazar la disponibilidad de agua en momentos específicos del año, o incluso en el corto plazo de fase de operación del proyecto.

Usuarios de la guía

Se recomienda el uso de esta guía al personal técnico de empresas públicas, gobiernos municipales y regionales, organismos de cooperación, empresa privada, y otros actores vinculados con el sector de agua potable; responsables de elaborar términos de referencia para la contratación de estudios de pre inversión a nivel de pre factibilidad y factibilidad de proyectos de abastecimiento de agua potable, tanto rurales como urbanos, así como de realizar formulaciones y evaluaciones de este tipo de proyectos.

También se espera sea usada por los equipos técnicos responsables de recibir los productos (estudios entregables por el consultor o firma consultora a cargo del estudio), a fin de que puedan asegurarse que los estudios (o productos) se ajusten a los contenidos requeridos e indicados en esta guía.

En definitiva, se espera que la guía sea un instrumento que reduzca las incertidumbres de los procesos de inversión y se disponga de sistemas de agua potable sostenibles.

Alcance de la guía

La guía aborda los requerimientos de estudios y contenidos a nivel de prefactibilidad y factibilidad, para proyectos de abastecimiento de agua, nuevos y existentes (rehabilitaciones, ampliaciones, reemplazos), urbanos y rurales. Abarca prácticamente la totalidad de tipologías de proyectos: construcciones, ampliaciones, reemplazos, rehabilitaciones, de sistemas completos o componentes de un sistema.

Este instrumento es una guía que debe tomarse con mucho pragmatismo. Contiene lo que a juicio del equipo de trabajo responsable de elaborarla son los aspectos más importantes y mínimos. Luego cada proyecto tiene condiciones particulares que lo hacen singular, y por lo tanto, esos contenidos y alcances de estudios deberán ser identificados e incorporados por quien tenga la importante tarea de escribir los términos de referencia del proyecto específico de que se trate.

Esquema de incorporación de RRD y ACC en los Estudios de Pre inversión de Proyectos de Agua

La metodología de formulación y evaluación de proyectos de agua potable y saneamiento vigente en el SNIP de Nicaragua (publicada en 2012), organiza en tres macro procesos o módulos esta tarea. El primero es la Identificación del Proyecto, que incluye un diagnóstico situacional, subdividido en tres análisis o diagnósticos: del área de influencia, del servicio y de los involucrados. Luego de dicho diagnóstico se procede con el análisis de la problemática, resultando en la construcción de un árbol de problemas (causas – problema central – efectos); y así se continúa con el análisis de los objetivos (medios – objetivo central – fines), para identificar acciones y alternativas de solución, con lo cual se concluye la primera parte. Es en esta primera parte en la que se incorpora el enfoque de RRD y ACC, a través de la identificación de las amenazas y de la valoración de la exposición, vulnerabilidad y resiliencia del sistema de abastecimiento (actual en caso de existir), o de la comunidad y ecosistemas, de cara a un proyecto nuevo (un sistema nuevo) de abastecimiento de agua. Han de incluirse como parte de las problemáticas aquellas referidas a amenazas y al cambio climático.

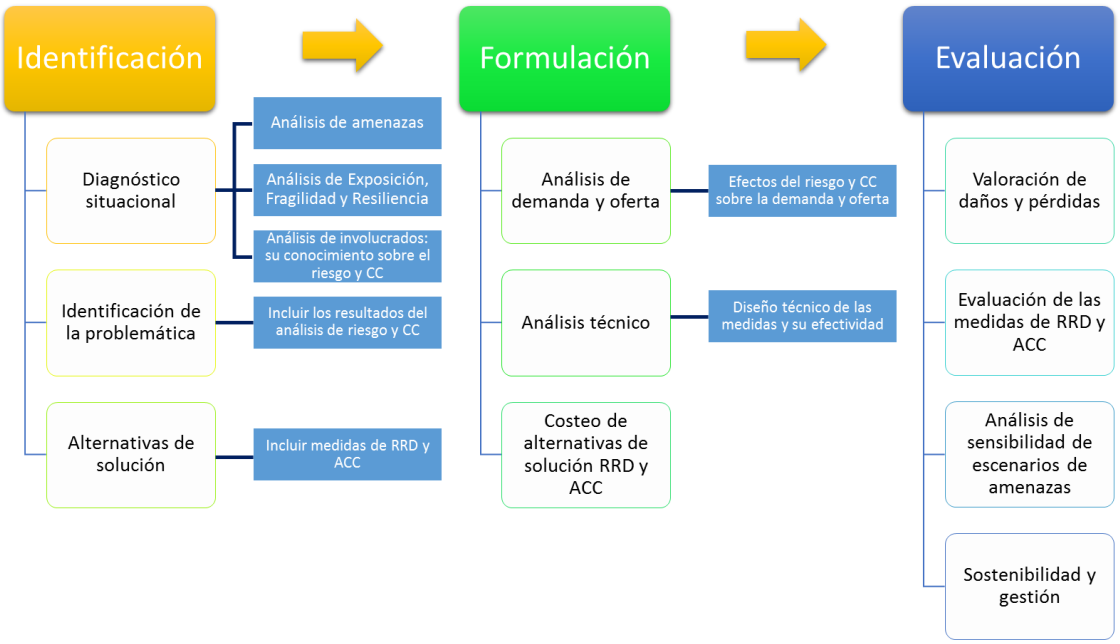
La segunda parte o macro proceso es la Formulación del Proyecto. En este macro proceso son estudiados aspectos de oferta y demanda. Por oferta se entiende la cantidad de unidades (litros) de agua que son servidos a la población demandante del proyecto; o los medios alternativos (a un sistema de abastecimiento) que están empleando para obtener agua; así como las condiciones en que se accede a dicho consumo (cantidad, costo, tiempo, calidad). La demanda, también se expresa en unidades (litros), pero también en términos de quiénes son los usuarios demandantes (comunidades, productores, empresas). Aquí se deberán incorporar factores condicionantes de la demanda y oferta vinculadas a amenazas, al cambio climático y variabilidad climática. Por ejemplo, la oferta se ve disminuida en época seca, y este impacto es intensificado por el cambio climático; o durante la lluvia, la crecida de un río podría dañar obras de captación de agua, por lo que la oferta o suministro se vería interrumpido. También en este macro proceso, se abordarán los aspectos técnicos relacionados con las medidas de RRD y de ACC identificadas previamente. El análisis

técnico de estas medidas pasará por la evaluación de qué tan efectivas pueden ser para reducir o hacer frente a la amenaza y al efecto del CC.

Finalmente, en el tercer macro proceso, la Evaluación del Proyecto, en lo concerniente a los alcances de la incorporación de la RRD y ACC, se procederá con la valoración de los daños y pérdidas, la evaluación de las medidas de RRD y ACC, el análisis de escenarios de amenazas (incluidas las derivadas del cambio climático), y mecanismos de gestión, que creen o incrementen resiliencia, al ser implementados con el fin de asegurar la sostenibilidad del proyecto.

La figura 1 muestra cómo se da el proceso de incorporación de la RRD y ACC en proyectos de agua.

Figura 1. Esquema de incorporación de RRD y ACC en proyectos de agua potable



Para profundizar sobre estos aspectos se recomienda consultar la Metodología de Formulación y Evaluación de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento (DGIP, 2012), y la Guía Técnica para la Reducción de la Vulnerabilidad en los Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable y de Alcantarillado Sanitario (INAA, 2011).

Estructura de Contenidos de los TdR

La siguiente es una estructura de la organización y contenidos que deben incluir como mínimo los Términos de Referencia para contratar estudios de Pre factibilidad y Factibilidad para proyectos de abastecimiento de agua potable.

Objetivo del estudio	El objetivo debe describir con precisión el resultado esperado del estudio. Es importante que el objetivo sea adecuadamente definido y a su vez sea consistente con los alcances del estudio.
Introducción	Presentación de los Términos de Referencia, describiendo el alcance del estudio, brevemente la situación actual, los principales productos esperados, la duración del estudio, y las competencias técnicas y especialidades del consultor o firma consultora.
Antecedentes	Referidos al sistema, tales como fecha de construcción original en caso de existir, la población atendida o por atender (estimaciones preliminares, puesto que el estudio de pre inversión entregaría las estimaciones más precisas), los proyectos anteriormente ejecutados, entre otros antecedentes que sean relevantes para el estudio de pre inversión por contratar. En caso de no existir, describirse las formas de abastecimiento alternativas, cantidades, calidades, costos. Todo en función de la información disponible en posesión del contratante del estudio.
Localización del proyecto	Incluir una breve descripción de la localización del área del proyecto, a nivel de comunidad o ciudad.
Situación actual del servicio de abastecimiento	Describir brevemente el estado del servicio actual, en caso de existir (la tipología de proyecto se correspondería a ampliación, rehabilitación, reemplazo, mejoramiento). Si fuera el caso, incluir un mapa que ubique los elementos del sistema, anotar cobertura, consumos, calidad del agua, existencia o no de micro medición, y señalar los principales problemas. En caso de no existir sistema, describir cómo la población está obteniendo agua: acarreo, pozos, camiones cisternas. Se trata de una breve descripción, puesto que el alcance del estudio incluye diagnósticos particulares y precisos.
Alcances del estudio (servicios de consultoría)	Esta sección es el cuerpo principal de los Términos de Referencia. Básicamente es lo

	que se requiere que el consultor o firma consultora realice en términos de investigación, estudios, análisis, evaluaciones, diseños, propuestas, y demás. En esta guía la sección de Alcances del Estudio contiene para cada sección el contenido a ser requerido.
Productos esperados y principales actividades	Los productos esperados deben corresponderse con la suma o acumulación de actividades hitos del desarrollo de los estudios. Se sugiere que se vinculen los productos con cada uno de los tres macro procesos antes mencionados: identificación, formulación y evaluación. Un ejemplo de producto puede ser el Informe de Diagnóstico de la Situación Actual, que incluye como sub producto (la identificación de las amenazas del proyecto), otro producto es el Informe de Análisis de Demanda, Oferta y Brecha. Es importante establecer una serie de productos que agreguen los contenidos del estudio, y que en términos de tiempo y costo sean adecuadamente balanceados a fin de vincular tales productos con la forma de pago.
Duración de los servicios de consultoría	Es importante que la institución contratante haga una estimación realista de la duración de la consultoría a efectos de reducir la probabilidad de adendas al contrato. Una adecuada estimación de la duración permite establecer un cronograma de avance vinculados a productos y pagos, y favorece la correcta gestión del contrato de consultoría tanto al contratista como al contratante.
Obligaciones y responsabilidades del consultor (o firma consultora)	Las obligaciones y responsabilidades deben ser exhaustivas y no ambiguas. Estas se refieren a los aspectos administrativos y técnicos referidos a la ejecución del contrato de consultoría. Entre algunas se pueden mencionar: a) Es obligatorio que el consultor realice una visita al sitio objeto del estudio con el fin de valorar la problemática existente y adecuar su oferta técnica y económica a la situación encontrada. b) El Consultor tendrá todas las obligaciones y responsabilidades técnicas, aún y cuando no se mencionen de manera expresa en

	los presentes Términos de referencia. c) En el proceso de formulación, el Consultor deberá atender las consultas realizadas por el dueño del proyecto, relacionadas con estos estudios y diseños, dando respuesta por escrito en el tiempo indicado por el técnico de proyecto. d) El Consultor será responsable del personal seleccionado y proveído por él para la realización de los trabajos, incluyendo el pago de sus salarios, viáticos, prestaciones sociales y cualquier otro tipo de gastos en que tenga que incurrir durante el desarrollo de los trabajos. e) El Consultor está obligado a realizar los trabajos de la consultoría con el personal clave propuesto en su oferta o en su defecto sustituirlo con otro de igual calificación o superior, previamente aprobado por el contratante. f) El Consultor está obligado atender consultas y realizar correcciones del proyecto formulado, solicitadas por el contratante, durante el período comprendido desde la fecha de aprobación del producto final hasta un tiempo mínimo de 1 (un) año.
Participación y contribución del contratante	Se establece cómo el contratante participará en el estudio, desde facilitar acceso a información secundaria que tenga disponible, hasta los procesos propios de la revisión y aprobación de los productos.
Forma de presentación de la Propuesta Técnica y Oferta Económica	Deberá describirse el contenido, la forma de presentación y tiempos de entrega de la propuesta técnica y oferta económica. Por ejemplo indicar que se entregara en sobre sellado y de forma individual.
Forma de evaluación de la Propuesta Técnica y Oferta Económica	Se indicará la metodología de evaluación, describiendo los criterios de calificación, con especial atención a las competencias técnicas y especialidades del consultor o firma consultora.
Garantías	Especificar el tipo de garantía requerido. Por ejemplo: garantía de mantenimiento de oferta, de vicios ocultos, cumplimiento.
Forma de pago	La forma de pago está definida por el contratante, en función de los productos

	entregados.
Prórrogas y Multas	Por causas de fuerza mayor el Consultor podrá solicitar ampliación del plazo de ejecución del proyecto, mediante escrito dirigido al contratante, para su posterior revisión y aprobación, debiendo presentarla en vigencia del plazo contractual. Se consideran causas de fuerza mayor: emergencias por desastres incluyendo situaciones climatológicas desfavorables, clima de inseguridad desfavorable y otras que estén fuera del dominio del Consultor. El Consultor se compromete a entregar al contratante del proyecto los productos señalados en las diferentes fases del proyecto. De presentarse algún atraso imputable al Consultor en la terminación de cada uno de los productos, el Consultor pagará una suma determinada al dueño del proyecto en concepto de daños y perjuicios, por cada día calendario de demora. El Contratante rescindirá el contrato si el Consultor no cumple en tiempo, forma y calidad con la entrega de los productos, o cualquier punto a cumplir según los términos de referencia.

Esta guía se enfoca en el contenido de los Alcances del estudio (o servicios de consultoría), los cuales serán descritos en la siguiente sección. Nótese, que la estructura de contenidos es referencial y podrá ajustarse, ampliarse y detallarse todavía más en función de la complejidad del estudio de pre inversión que se espera contratar. Los niveles de pre inversión considerados en la guía son de prefactibilidad y factibilidad, siendo este último la base para la realización de los diseños finales.

Alcances de los Estudios de Preinversión del Proyecto de Agua

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
IDENTIFICACIÓN DE LA INICIATIVA							
DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL							
DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA							
Diagnóstico del área de influencia	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	▪ Delimitar el área de influencia del proyecto, la cual está determinada por el tipo de sistema (urbano vs rural), por el tamaño de la población a ser abastecida, y por las posibles fuentes de agua. Es crítico como parte de este diagnóstico identificar fuentes posibles de agua. Para ello puede apoyarse en estudios previos o en el conocimiento local de la comunidad. ▪ Diagnóstico detallado en el área de influencia del proyecto que incluya las principales variables: localización del proyecto, comunidades que interaccionan alrededor del proyecto, características sociales, económicas, geográficas y climáticas.	Informe analítico que defina y delimite el área de influencia y describa las interacciones del proyecto con el medio incorporando: Mapas del área de influencia total del proyecto (directa e indirecta) – mapas topográficos, cubierta vegetal, usos de suelos, mapa de isoyetas (hidrológicas), mapas hidrogeológicos, mapa de expansión del área urbana según lo definan los planes de desarrollo municipal, mapa de localización de comunidades alrededor del proyecto, mapa de avance de la frontera agrícola, mapa de posibles fuentes de agua, entre otros que debe consultar.	Diagnóstico Ambiental Comunitario (Manual Preinversión FISE), Guía para reducción de Vulnerabilidad en sistema de agua y alcantarillado de INAA y otros instrumentos del sector.	INETER , Municipalidades, SINAPRED, INIDE
DIAGNÓSTICO DE LOS INVOLUCRADOS							

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
Diagnóstico de los involucrados	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	▪ Identificar los grupos sociales afectados por la problemática actual del servicio de agua, identificar los grupos afectados por la operación y por la construcción del proyecto y los beneficiarios. Diagnosticar e investigar el nivel de aceptación del proyecto, los grupos que presentan resistencia al mismo y determinar las necesidades de compensación por los predios de obra y servidumbres de pase.	Matriz de involucrados		Metodología para proyectos de agua y saneamiento y Metodología general de preinversión, del SNIP.
DIAGNOSTICO DEL SERVICIO							
CALIDAD							
Identificar información referida a estudios previos de calidad de agua de las fuentes previstas a utilizar. En función del tipo de fuente se establecerá un tiempo mínimo de antigüedad de realización de las pruebas. Los resultados de las pruebas serán retomados en la etapa de formulación.	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad				

ACTIVIDADES CANTIDAD	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
Analizar y estimar consumo domiciliar y nivel de servicio.	Urbano y Rural	Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	El consultor deberá comparar el consumo residencial con las dotaciones definidas por INAA, para identificar brechas de consumo. En el área urbana, el consumo actual será determinado por los registros históricos de micro medición. En el área rural, si existe un sistema de abastecimiento domiciliar, en ausencia de micro medición se deberá estimar la dotación per cápita a partir del prorrateo de la capacidad de producción del sistema, descontando las pérdidas técnicas, la cual fue determinada en el diagnóstico del servicio componente Infraestructura. Si no existe un sistema de abastecimiento domiciliar en base a los consumos de fuentes alternativas y complementarias en base a la encuesta socioeconómica.			▪ Operador (ENACAL, ALCALDÍA, CAPS, URBANIZACIONES, PROYECTOS TURÍSTICOS, otros) ▪ ANA: Permisos de explotación y usuarios del recurso.
Estimación del consumo comercial, industrial y público.	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	El consumo actual será determinado por los registros históricos de micro medición y cuando no se disponga de registros de consumo aplicar un instrumento para la recolección de los consumos.			

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
Caracterización de las fuentes hídricas actuales. Realizar un inventario completo de las fuentes hídricas existentes, en explotación o sin explotar, en el área del proyecto y/o en su área de influencia.	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	Determinar la capacidad efectiva de producción del sistema y los elementos del sistema que condicionan dicha capacidad. Así mismo, deberá de contrastar la capacidad efectiva de producción con las estadísticas de facturación.	Elaborar lista de fuentes existentes		▪ ANA: Bases de datos de pozos. ▪ Dueño del Proyecto. En el área urbana consultar registros de ENACAL y en el área rural consultar registros de las unidades de agua y saneamiento de las municipalidades y CAPS.
Obtener los rendimientos de las fuentes mediante aforos, preferiblemente en el período de estiaje. El consultor deberá hacerse acompañar de un representante del dueño de la obra	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad				
Análisis de la cuenca o micro cuenca vinculada al proyecto en términos capacidad de captación, cobertura vegetal y demanda sectorial.	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	Delimitación del área de influencia de la cuenca y microcuenca, y situación físico-ambiental del área de recarga	Estudio hidrogeológico	Estudio Ambiental Municipal, Aplicativos informáticos.	▪ MARENA: Planes de manejo de cuencas. ▪ INETER: Información de cuencas hidrográficas, curvas IDF, entre otras.
CONTINUIDAD							

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
Identificar el período de entrega del servicio (horas x día) mediante pruebas de presión. Los puntos y días serán establecidos en conjunto entre el operador y la firma consultora.	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Factibilidad	Deberá hacerse por zonas o sectores hidráulicos, a través de pruebas de registros de presión (72 horas continuas como mínimo)	Generación de mapas del sistema, volúmenes, continuidad, presión, usuarios por categoría, disponibilidad y capacidad de pago.	Norma Técnica Obligatoria de Agua y Saneamiento	INAA
Verificar la existencia de planes de racionamiento.	Urbano y Rural	Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	Si existe verificar si está plenamente definido por sector hidráulico Identificar causas de racionamiento	Informe gerencial		Operadores ENACAL, Empresas Municipales, CAPS,
GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y TARIFA							
Describir la estructura administrativa del sistema	Urbano y Rural	Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	Verificar el funcionamiento de la estructura administrativa	Informe gerencial		
Proponer una estructura organizativa (organigrama) y manual de funciones	Urbano y Rural	Nuevo	Prefactibilidad-Factibilidad	Organizar la Junta Directiva del CAPS, Filial, Empresa Municipal	Elaborar un organigrama	Manual de operación y mantenimiento de los CAPS. En el caso de los CAPS aplica la Ley Especial de Comités de Agua Potable y Saneamiento (Ley No. 722)	

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
Evaluar la situación financiera de la empresa prestadora del servicio	Urbano y Rural	Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	Análisis de la Gestión comercial, incluyendo un análisis tarifario, estado de la cartera de cobro (porcentaje de los usuarios en mora).	Definir estrategias para mejorar el servicio, en dependencia de lo que arrojen los resultados del diagnóstico.	Dueño del proyecto proporciona formatos de la encuesta, los cuales pueden ser mejorados por el Consultor en consenso con el dueño del proyecto.	
Cantidad de conexiones por tipo de usuario (micro medición o cuota fija) y volúmenes facturados por el tipo de entrega del servicio.	Urbano y Rural	Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	Genera mapa catastral con capas temáticas sobrepuestas (disposición a pagar, mora, micro medición y cuota fija).	Realiza el diagnóstico, procesa y entrega resultados, incluyendo mapas.		
Identificar si se dispone de un plan de abastecimiento en caso de emergencias.	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	Relevar todos los instrumentos y mecanismos que permitan restablecer el servicio.	Medir la capacidad de resiliencia que tienen los prestadores del servicio.	Ley 337 Ley creadora del sistema nacional para la prevención mitigación y atención de desastres y sus reformas. Guía de reducción de la Vulnerabilidad en sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario de INAA	En sistemas urbanos consultar Plan de Repuesta Institucional.
USUARIO							
1. Caracterización del ingreso familiar	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	En el área rural se recomienda la realización de un censo poblacional. En el área urbana se recomienda aplicar una Encuesta Socioeconómica con una muestra estratificada proporcional y selección de la muestra aleatoria.		Formulario guía de la encuesta socioeconómica propuesta por ENACAL. Formulario de la encuesta socioeconómica y de higiene a nivel comunitario del FISE.	
2. Actividad Económica de los miembros del hogar	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad				

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
3. Disposición de pago	Urbano y Rural	Existente	Prefactibilidad-Factibilidad				
4. Capacidad de pago	Urbano y Rural	Existente	Prefactibilidad-Factibilidad				
5. Población atendida / Cobertura actual / continuidad del servicio / **Población flotante (comercio y turismo)**	Urbano y Rural	Existente	Prefactibilidad-Factibilidad				
6.1) Consumo de fuentes alternativas de abastecimiento de agua: costos de abastecimiento y volúmenes (ejemplos de fuentes: pozos individual o colectivos, recolección de agua de lluvia, acarreo, compra de agua embotellada, provisión por cisternas)	Urbano y Rural	Nuevo	Prefactibilidad-Factibilidad		Como el usuario obtiene el servicio [Cantidad Continuidad Calidad]		
6.1) Consumo de fuentes complementarias de abastecimiento de agua: costos de abastecimiento y volúmenes (ejemplos de fuentes: pozos individual o colectivos, recolección de	Urbano y Rural	Existente	Prefactibilidad-Factibilidad				

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
agua de lluvia, acarreo, compra de agua embotellada, provisión por cisternas)							
7. Distribución espacial de los usuarios con relación a las fuentes de captaciones actuales y futuras.	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	A nivel de prefactibilidad se trata de un mapa georreferenciado con GPS auxiliado con Google Earth, donde se concluya que tan disperso o concentrado se encuentran los núcleos poblacionales y su ubicación respecto de las fuentes de abastecimiento. A nivel de factibilidad, se solicita plano topográfico con la ubicación de las viviendas/establecimientos, propietario, linderos, referencias topográficas (postes de luz, arboles indicando la especie)	Plano en formato A1 impreso y digital/editable (archivo con extensión .cad)		NTON 099001-99
INFRAESTRUCTURA							
Levantamiento de la situación física actual de cada uno de los componentes del sistema.	Urbano y Rural	Existente	Prefactibilidad-Factibilidad		Informe detallado que incluya fecha de construcción, años de operación, obras de los que han sido sujetos los componentes, fotografías y valoraciones del estado físico por los especialistas correspondientes.	Formatos de catastro físico y electromecánico contenidos en la Guía de INAA "Manual de Operación y Mantenimiento".	

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
Determinar el estado hidráulico y operacional de cada componente del sistema incluyendo sus dimensiones, para evaluar las deficiencias del sistema.	Urbano y Rural	Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	Componentes del sistema a evaluar: estaciones de bombeo, accesorios, válvulas y tuberías en líneas de conducción tanques de almacenamiento, tanques para bombeo, casetas, cercos, estructuras eléctricas y transformadores, predios, accesos, redes de distribución, conexiones domiciliares y cualquier otra estructura que sea parte del sistema.	Informe técnico donde se identifiquen las necesidades de ampliación, mejoramiento, rehabilitación o reemplazo, tanto de la infraestructura física, electromecánica; las necesidades de fuentes, tratamiento del agua, predios, cercado, acceso, servidumbre de pase, válvulas.	Formatos del Manual de operación y mantenimiento de sistemas de suministro de agua en el medio rural INAA. Manual de mantenimiento de los sistemas de suministro de agua potable para reducir vulnerabilidad operativa.	
Evaluar la situación operativa y de mantenimiento del sistema, cumplimiento de planes preventivos y correctivos establecidos, correlacionándolo con el diagnóstico físico de los componentes del sistema.	Urbano y Rural	Existente	Prefactibilidad-Factibilidad		Informe evaluativo de las directrices gerenciales operativas del sistema así como el nivel de cumplimiento de los planes de operación y mantenimiento establecidos por el prestador	Formatos del Manual de operación y mantenimiento de sistemas de suministro de agua en el medio rural INAA. Manual de mantenimiento de los sistemas de suministro de agua potable para reducir vulnerabilidad operativa.	
Identificación de amenazas							

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
Identificación de amenazas	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	Aplicar instrumentos de identificación de amenazas considerando mapas de exposición a amenazas (sísmica, volcánico, inundación, deslizamiento, sequía, Tsunamis), mapas de uso de suelos y datos hidrometereológicos de estaciones cercana al área de influencia del proyecto. Respecto al impacto ante la ocurrencia de una amenaza y cambio climático, relacionar la exposición a las amenazas con los resultados del análisis físico químico e hidrometereológico, estadísticas de morbilidad de los SILAIS y estado actual de la micro cuenca y de los elementos del sistema. Asimismo, consulta directa con líderes comunitarios, UMAS, COMUPRED, UGAS y CAPS.	Matriz de identificación de amenazas según los formatos definidos en los instrumentos (ver columna Normas/Instrumentos)	▪ Urbano: Guía para la reducción de vulnerabilidad en sistemas de agua potable y saneamiento INAA. Matriz No. 1 Herramienta de Identificación: Potencial de Riesgos en la zona del proyecto. ▪ Rural: Manual de Procedimientos del sistema de gestión ambiental del FISE - Diagnóstico ambiental comunitario/ Matriz de emplazamiento.	▪ INETER: Mapas de Riesgo. ▪ MARENA: Catalogo de información Geográfica SINIA-MARENA, Edición II.

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
Determinar el nivel de exposición y vulnerabilidad de cada elemento del sistema (por deterioro y/o emplazamiento)	Urbano y Rural	Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	Determinar el riesgo en función de la vulnerabilidad a desastres, aplicando instrumentos que el dueño del proyecto proponga.	Diagnóstico técnico de la infraestructura de cada uno de los componentes del sistema: Fuentes, Tanques de Almacenamiento, Planta de Tratamiento de Agua Potable, Líneas de Conducción, etc.	▪ Urbano: Se recomienda utilizar la Guía INAA Matriz # 2 Evaluación Rápida de Riesgos (ERR) Resiliencia, Matriz 3: Herramienta de Evaluación Rápida de Riesgos (ERR): No genera riesgos o Daños y Matriz No. 4 Análisis de vulnerabilidad en sistemas de agua potable. ▪ Rural: Manual de Procedimientos del sistema de gestión ambiental del FISE - Diagnóstico ambiental comunitario- - Matriz de ciclo de vida del proyecto.	
Identificación de la problemática	**Urbano y Rural**	**Nuevo y Existente**	**Prefactibilidad-Factibilidad**			Guía la metodológica de preinversión para Proyectos de Agua y Saneamiento del SNIP. Parte 2 Identificación del proyecto inciso C, página 46.	
Identificación de los objetivos	**Urbano y Rural**	**Nuevo y Existente**	**Prefactibilidad-Factibilidad**			Guía la metodológica de preinversión para Proyectos de Agua y Saneamiento del SNIP. Parte 2 Identificación del	

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
						proyecto inciso C, página 46.	
Alternativas de solución	**Urbano y Rural**	**Nuevo y Existente**	**Prefactibilidad-Factibilidad**			Guía la metodológica de preinversión para Proyectos de Agua y Saneamiento del SNIP. Parte 2 Identificación del proyecto inciso C, página 46.	

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
FORMULACIÓN DE LA INICIATIVA							
ANALISIS DE DEMANDA							
Proyección de población					Proyección de consumo residencial, comercial, industrial y público durante el horizonte de diseño del proyecto.		
Análisis del crecimiento poblacional	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	Estimar la población de demandante efectiva en el primer año de operación y la tasa de crecimiento. Justificar la estimación de población en el primer año de operación cuando difiera significativamente de fuentes de información oficial. En cuanto a la tasa de crecimiento se deberá ajustar según lo establecido en las normas.		NTON 09-003-99 NTON 09-001-99	▪ Censo de Población y Vivienda, Registros poblacionales de las municipalidades, la proyección poblacional municipal actualizada de INIDE y/o aplicar encuestas socioeconómicas. Rural: Consultar el censo del sector salud para la determinación de la población demandante
Determinar el consumo de la población flotante	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	Esta estimación se realizará cuando se estime que la demanda máxima del sistema está influida por la población flotante. Este requerimiento deberá ser decidido por la institución contratante del estudio basado en un análisis del patrón de flujos poblacionales hacia la localidad o ciudad del proyecto. En el caso de los flujos turísticos se deberá estimar el consumo de forma indirecta a través de los consumos de los			

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
				establecimientos turísticos.			
Proyección de consumo							
Proyección de consumo	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	Selección de la dotación de agua por rangos de población y por nivel de servicio (conexión domiciliar, conexión de patio y/o puestos públicos) según normas. Proyección de consumo residencial, comercial, industrial y público para un horizonte definido por el periodo de diseño técnico de las estructuras del sistema, según lo definen las normas. Se sugiere dos proyecciones, la primera basada en el nivel de consumo y comportamiento histórico, y la segunda, a partir de los factores de consumo establecidos en las normas.		NTON 09-003-99	Metodología de Preinversión de Proyectos de Agua y Saneamiento del MHCP.
ANALISIS DE OFERTA SIN PROYECTO							
Determinar la capacidad promedio de producción de la fuente.	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	La determinación de la capacidad promedio de producción de la fuente forma parte de los estudios hidrológico y/o hidrogeológico. En el área rural, determinar la	En el área rural, se determina el caudal en el periodo de estiaje de la fuente (mínimo y máximo). En el área urbana, si el sistema existe se determina a través de		Alcaldías: UMAS - registros de caudal- y diagnósticos ambientales. INETER Registros de

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
				capacidad de producción (caudal) promedio de la fuente según registros históricos, con especial atención en el periodo de estiaje, respetando el caudal ecológico. En el área urbana, determinar la capacidad de producción basado en muestreos de mediciones del caudal en diferentes épocas del año, respetando el caudal ecológico. En proyectos de mayor envergadura (la cual será determinada por el contratante), se sugiere modelizar la cuenca a partir del cual se genere un escenario de referencia y escenarios alternativos. Definir estaciones para el monitoreo de las zonas de recargas.	la serie histórica el caudal promedio anual, máximo y mínimo.		Estaciones Meteorológicas
Determinar la capacidad hidráulica de los componentes del sistema en relación a la producción.	Urbano y Rural	Existente	Prefactibilidad-Factibilidad		Informe técnico de la capacidad de producción de los componentes del sistema e identificación de elementos que condicionar dicha capacidad.		

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
Proyección de la oferta para el horizonte de diseño técnico de los componentes del sistema	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	Proyección de la oferta para el horizonte de diseño técnico de los componentes del sistema, previendo situaciones de déficit hídrico en base a estudios realizados.			
Proyección de la oferta para el horizonte de diseño técnico de los componentes del sistema bajo escenarios de cambio climático (sequía).	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Factibilidad	Proyección considerando curvas IDF bajo escenarios de clima futuro.			INETER. Mapas de Balance Hídrico, Curvas IDF basadas en Clima futuro.
BRECHA OFERTA-DEMANDA							
Balance entre disponibilidad actual y demanda proyectada.	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	Balance entre disponibilidad actual y demanda proyectada de: Fuentes de abastecimiento, Tratamiento, Almacenamiento, Conducción y Distribución.			
ANALISIS TECNICO DE LAS ALTERNATIVAS							
Estudios Básicos							
Aforo de fuentes superficiales y pruebas de bombeo	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	Aforo de fuentes superficiales y pruebas de bombeo según se define en la norma. Podrán realizarse pozos exploratorios. Los alcances serán definidos de acuerdo a la situación o características específicas de la las fuentes de agua.	Informe técnico sobre los caudales a utilizar por fuente. Fuente superficial: Caudal de la fuente. Fuente subterránea: Caudal de explotación unitario y número de pozos a perforar.	NTON 09-003-99	

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
Análisis de calidad de agua	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	Análisis físico-químico completo que incluya metales pesados (Arsénico, Mercurio y Cianuro), bacteriológico, presencia de hidrocarburos (en caso de zonas urbanas) y plaguicidas (órganos clorados y fosforados), donde aplique. El consultor deberá realizar estos estudios a través de un laboratorio reconocido / certificado, entregando los resultados en original (firmados y sellados por el laboratorio correspondiente). Debe diferenciarse entre fuente superficial y subterránea. En el caso de esta última desde el nivel de prefactibilidad ha de valorarse la calidad del agua a partir del análisis de calidad de pozos cercanos. No obstante en el momento de la factibilidad (con pruebas de bombeo para pozos existentes) evaluar la calidad de agua, especialmente descartar la presencia de metales pesados por encima de la norma. Y finalmente, en la fase de construcción puede determinarse con mayor precisión la calidad del agua. Recolección de muestras de	Informe con conclusiones y recomendaciones de los resultados obtenidos del laboratorio definiendo la fuente posible, o bien, para identificar el tipo de tecnología a utilizar para el tratamiento.	Términos para el control de la calidad del agua y aguas residuales por parte de prestadores del servicio INAA	

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
				agua para la realización de los análisis correspondientes en laboratorios de control de calidad de agua de referencia nacional certificados por el MIFIC.			
Estudios geotécnicos	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad	Calicatas en los puntos donde se proponen las obras civiles (captación, sedimentadores, planta de tratamiento, línea de conducción, tanques, red de distribución)	Informe geotécnico de los resultados de laboratorio de suelos.		
Estudios geotécnicos	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Factibilidad	Estudio completo Los estudios de suelo deberá elaborarlos a través de un laboratorio de reconocida experiencia y en su informe deberá presentar: Estudio de suelos para el emplazamiento del tanque de almacenamiento, definiendo para ello: estratigrafía del sitio, capacidad soporte del suelo, nivel de desplante, clasificación del suelo en la columna litológica, recomendaciones sobre el mejoramiento de suelo para cimentar, análisis de estabilidad de los taludes cuando se pertinente. Además, mapa geológico del sitio de emplazamiento del proyecto,	Informe geotécnico de los resultados de laboratorio de suelos.		

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
				punto de muestreo y ubicación de los posible bancos de materiales, clasificación SUCS y del banco o bancos propuestos a ser utilizados, límites de Atterberg en bando de materiales, Pruebas de penetración Standard (SPT), Nivel freático.			
Levantamientos topográficos	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad	Altimetría y planimetría, toda la corrida de niveles debe de referenciar a un BM geodésico, en el caso del área rural se puede utilizar un BM auxiliar. *En el caso de los estudios de prefactibilidad se utiliza un modelo de elevación digital + GPS de mano para todos los componentes del sistema.* *Tiene que ser avalado por INETER*	Planos topográficos de las áreas requeridas en cada uno de los componentes del sistema, para su posterior uso en el proceso de legalización de los terrenos y en la etapa de diseño definitivo.		*INETER. Puede entregar asistencia técnica para el modelo de elevación digital*
	Urbano y Rural	*Nuevo y Existente*	*Factibilidad*	Altimetría y planimetría, toda la corrida de niveles debe de referenciar a un BM geodésico, en el caso del área rural se puede utilizar un BM auxiliar. *En el caso de los estudios de factibilidad se utiliza estación total.*			

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
Batimetría	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Factibilidad	Aplica cuando la fuente de abastecimiento sea un lago o una laguna.	Estudio Batimétrico. Tiene que ser avalado por INETER		INETER
Análisis hidrológicos (Modelación de cuencas o microcuencas)	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad	Aplica para fuentes superficiales. Este análisis debe cumplir con lo establecido en el instrumento establecido por ANA.	Estudio Hidrológico	Capítulo "Caracterización hidrológica" de los "Términos de Referencia Elaboración de Estudio Hidrológico Para Solicitar Título de Concesión Para Uso o Aprovechamiento De Aguas Superficiales" Autoridad Nacional del Agua (ANA).	INETER
Análisis hidrogeológicos	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad	Aplica para fuentes subterráneas. Este análisis debe cumplir con lo establecido en el instrumento establecido por ANA.	Estudio Hidrogeológico	Términos de Referencia Elaboración de Estudio Hidrogeológico Para Solicitar Título de Concesión Para Uso o Aprovechamiento de Aguas Subterráneas. (ANA).	INETER
Determinación de los componentes del Sistema							
En este capítulo se debe realizar un análisis comparativo técnico - económico de alternativas del sistema, a fin de elegir la alternativa óptima. Los siguientes contenidos deben realizarse para las alternativas estudiadas.				Para cada alternativa de sistema, debe elaborarse un plano que ubique los componentes del sistema. La escala de los planos será determinada en cada caso según el tamaño del sistema; asegurándose que sea legible.			

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
· Ubicación o microlocalización de las captaciones	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad		Plano con la ubicación geográfica de las captaciones.		
· Selección de tecnología o tren de tratamiento	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	En función de los resultados de la caracterización de la calidad de agua seleccionar el tipo de tren de tratamiento.	Propuesta de tecnología de tratamiento más adecuada.		
· Estimación de diámetros económicos y selección de material de líneas de conducción.	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad		Propuesta de diámetros y materiales de líneas de conducción.		
· Ubicación de estaciones de bombeo y/o relevo y determinación de potencias.	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	La selección del emplazamiento de las estaciones de bombeo debe de considerar los resultados de la Identificación de amenazas.	Memoria de cálculo eléctrico y planos con ubicación geográfica.		
· Identificación y propuesta de alternativas de energización del sistema.	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	Debe identificar la existencia del punto más cercano de conexión a la red de transmisión y evaluar otras opciones técnicas - económicas que hagan viable dicha energización.	Memoria de cálculo eléctrico y planos con ubicación de la línea primaria y secundaria.		
· Identificación de accesos al sitio de proyecto	Urbano	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	Debe identificar la existencia de acceso al sitio de proyecto. En caso de no existir un acceso, debe proponerlo, cuantificar y valorar lo que significaría construirlo. Asimismo, identificar actores claves para garantizar el acceso. Deberá		NIC-2000 Especificaciones Generales para la construcción de caminos, calles y puentes.	

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
				entregar el estudio y diseño a nivel constructivo del camino de acceso (toda la documentación técnica requerida para la ejecución de esta obra).			
· Identificación de servidumbre de pase	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	Debe identificar la existencia de servidumbre de pase al sitio de proyecto. En caso de no existir, debe identificar, cuantificar y valorar lo que significaría obtenerla. Asimismo, identificar actores claves para garantizar el pase.	El consultor, a nivel de factibilidad, deberá entregar un plano catastral de servidumbre de pase. A nivel de prefactibilidad entregara actas de aceptación de los dueños de los terrenos identificados a afectar.		
· *Ubicación, pre-diseño/diseño, y selección de la tecnología constructiva de los tanques de almacenamiento.*	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	En la prefactibilidad referirse a pre-diseño; posterior a la factibilidad se concluye con el diseño definitivo (a nivel constructivo)	Alternativas de tecnología constructiva y recomendaciones.		
· Pre-diseño/*Diseño de la línea de conducción y red de distribución*	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	En la prefactibilidad referirse a pre-diseño; posterior a la factibilidad se concluye con el diseño definitivo (a nivel constructivo)	Planos y Memoria de cálculo y corridas hidráulicas		
· *Definición de la cantidad y tipo de conexión (domiciliares, puestos públicos, comerciales, industriales, otras)*	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad		Plano de detalle típico. Cuadro con detalle de cantidades y tipos de conexiones		

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
· *Diseño del sistema de Desinfección final*	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad		Plano de instalación del sistema de desinfección. Memoria de cálculo		
· *Obras complementarias*	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Factibilidad	Entre estas obras pueden encontrarse cerca perimetral de la planta de potabilización de agua, de los tanques de almacenamiento, entre otras.	Planos de conjunto y específicos de las obras complementarias.		
· *Estimación de costos de adquisición de terrenos y servidumbres.*	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	Determinación del área del terreno y valoración catastral	Estimación de costos y planos		
ANÁLISIS DE RIESGOS A DESASTRES Y CAMBIO CLIMÁTICO (Para cada una de las alternativas de soluciones técnicas deberá hacerse un análisis de RRD y ACC)							
Identificar posibles daños y pérdidas ante la ocurrencia del desastre	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad			Matriz 4 Análisis de vulnerabilidad en sistemas de agua potable de la Guía Técnica para la reducción de la Vulnerabilidad de los Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable y de Alcantarillado Sanitario (NT-GRV-V.2-INAA-10)	

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
Cuantificar (en términos monetarios) el daño y las pérdidas potenciales por el evento de desastre	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	El valor del daño por el costo de reconstrucción deberá ser determinado a partir de los resultados del análisis de vulnerabilidad. Posteriormente, determine el grado de afectación de servicio (tiempo de interrupción y volúmenes dejados de entregar) y valore el daño por afectación del servicio costeando las formas alternativas para complementar el consumo y valorando el beneficio socioeconómico perdido por dicha reducción del consumo de agua.	Estimación del costo de la reconstrucción y/o rehabilitación, costo socioeconómico por el abastecimiento temporal con medios alternativos, pérdida de beneficio socioeconómico por la reducción del consumo durante la afectación del sistema e incremento en gastos de salud vinculado a morbilidades de origen hídrico.		Resultado de la Matriz 4 Análisis de vulnerabilidad en sistemas de agua potable de la NT-GRV-V.2-INAA-10
Identificar medidas de reducción de riesgo a desastre y adaptación al cambio climático	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad	A partir del resultado de la matriz 4 INAA proponer alternativas de medidas de RRD con diferentes niveles de eficiencia, y por tanto diferentes costos y beneficios (valor esperado del daño evitado).		Matriz 5. Medidas de mitigación de riesgos y adaptación al CC de la NT-GRV-V.2-INAA-10	Delegado del Comité Municipal de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres (COMUPRED, institución contratante, Planes Municipales de Riesgo existentes, personal asignado por delegaciones institucionales relacionados a vulnerabilidad.
Pre-diseño/Diseño de las Medidas de Reducción de Riesgo a Desastres (MRRD)	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad			Guía Técnica para la reducción de la Vulnerabilidad de los Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable y de Alcantarillado Sanitario	INAA

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas/Instrumentos	Fuentes de Información
						(NT-GRV-V.2-INAA-10)	
Cuantificar el costo de las MRRD y estimar los gastos de operarlas y mantenerlas	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad			Guía Técnica para la reducción de la Vulnerabilidad de los Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable y de Alcantarillado Sanitario (NT-GRV-V.2-INAA-10)	INAA
ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL							
· Valoración ambiental según regulación ambiental vigente.	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad				
· Conflictos por el uso del recurso agua.	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad				
· Identificar afectaciones al ambiente con proyecto.	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad				
· Identificar medidas de mitigación y estimación de costos.	Urbano y Rural	Nuevo y Existente	Prefactibilidad-Factibilidad				

ACTIVIDADES	Sector	Tipo de intervención	Etapa	Alcance	Productos/Resultados	Normas / Instrumentos	Fuentes de Información
EVALUACIÓN DEL PROYECTO (A nivel de prefactibilidad, para cada una de las alternativas de proyecto)							
Identificar y valorar los beneficios socioeconómicos	Urbano y Rural	Urbano y Rural	Prefactibilidad-Factibilidad	Los beneficios socioeconómicos se refieren a los menores costos por consumo de agua potable y la valoración económica del incremento del consumo.	El producto esperado de toda esta sección es una recomendación de la alternativa de proyecto y del conjunto de medidas de RRD y ACC que se recomienda estudiar a nivel de factibilidad o que se recomienda ejecutar, según sea el caso del nivel del estudio que se contrate.		DGIP. Metodología General de Preinversión para Proyectos de Inversión Pública, Metodología de Preinversión para Proyectos de Agua y Saneamiento. INAA. Guía para el cálculo y fijación de tarifas de agua potable y alcantarillado sanitario de pequeños sistemas del ámbito urbano y rural.
Estimar tarifa	Urbano y Rural	Urbano y Rural	Prefactibilidad-Factibilidad	Se recomienda estimar la tarifa mínima que haga sostenible el sistema en términos operativos. Es decir, aquella tarifa que cubra los costos de producción y los gastos de mantenimiento.			
Determinar rentabilidad socioeconómica	Urbano y Rural	Urbano y Rural	Prefactibilidad-Factibilidad	Estimar el valor actual neto, la tasa interna de retorno, y relación beneficio costo. Esto para el proyecto sin medidas de RRD y ACC.			
Determinar déficit financiero operativo	Urbano y Rural	Urbano y Rural	Prefactibilidad-Factibilidad	A partir del flujo operativo del proyecto (ingresos tarifarios menos costos de producción y gastos de mantenimiento) determinar el déficit financiero anual.			
Evaluar las medidas de RRD y ACC	Urbano y Rural	Urbano y Rural	Prefactibilidad-Factibilidad	Sobre la base de los costos evitados por las medidas de RRD y ACC, y de sus costos de inversión y gastos de mantenimiento, determinar el			

				conjunto de medidas económicamente convenientes.			
Elaborar el flujo de proyecto ajustado				Esto consiste en incorporar los beneficios de las medidas de RRD y ACC seleccionadas, y sus correspondientes costos de inversión y gastos de mantenimiento, en el flujo del proyecto.			
Realizar análisis de sensibilidad y escenarios	Urbano y Rural	Urbano y Rural	Prefactibilidad-Factibilidad	Tanto análisis univariable, multivariable y crítico (variables que hacen el valor actual neto cero). Entre las variables deben incluirse aquellas vinculadas con la RRD y ACC.			
Recomendar acciones de gestión y sostenibilidad del sistema	Urbano y Rural	Urbano y Rural	Prefactibilidad-Factibilidad	Las recomendaciones consisten en acciones que permitan que el sistema sea sostenible, tales como, aquellas dirigidas a maximar los pagos de tarifas, o la creación de capacidades técnicas en la comunidad para el mantenimiento de determinados componentes del sistema; o planes de mitigación que incremente la resiliencia.			

Equipo técnico

Este trabajo es el resultado de una serie de sesiones de trabajo coordinadas por el Ingeniero Róger Vega Rodríguez, Director de Preinversión de la DGIP, con la participación de los funcionarios abajo listados, motivados por disponer de una herramienta que contribuya en la mejora de la calidad de los estudios de preinversión de proyectos de agua, incorporando análisis de riesgo a desastre y adaptación al cambio climático.

Danilo Munguía	ENACAL
Rolando Castillo	ENACAL
Guillermo Corea	ENACAL
Ivette Pérez	ENACAL
Mario Caldera	INAA
Marvin Ocampo	INAA
Gilberto Arauz	INAA
Aleyda Miranda B.	INAA
José F. Villalta	FISE
Elmer Narváez	FISE
Denis Pérez	FISE
Luís Sánchez	FISE
Neftalí Toruño	FISE
Reynaldo Román	FISE
Aarón García	FISE
José Toruño	COSUDE
Martha Prado	DGIP/MHCP
Osmar Cuadra	DGIP/MHCP
Ricardo Sánchez	DGIP/MHCP
Roberto Jirón	DGIP/MHCP
María José Urbina	DGIP/MHCP
María Luisa Marenco	DGIP/MHCP