



**Dirección de Planificación y Desarrollo de Recursos Hídricos**

**Protocolo de transferencia de estaciones hidrológicas automáticas,  
sistemas mecanizados de aforo y estaciones automáticas de calidad  
de agua**

06 de febrero de 2022

## INDICE

<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ALCANCE .....</b>	<b>4</b>
<b>3. BASE NORMATIVA .....</b>	<b>4</b>
<b>4. PROCEDIMIENTOS .....</b>	<b>4</b>
<b>4.1. PRELIMINARES .....</b>	<b>4</b>
<b>4.1.1. CONDICIONES PARA LA TRANSFERENCIA .....</b>	<b>4</b>
<b>4.1.2. DESIGNACIÓN DE LA COMISIÓN DE TRANSFERENCIA.....</b>	<b>5</b>
<b>4.1.3. PLAN DE TRABAJO DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA.....</b>	<b>5</b>
<b>4.2. EN GABINETE .....</b>	<b>6</b>
<b>4.2.1. VERIFICACIÓN DE LOS BIENES.....</b>	<b>6</b>
<b>4.2.2. REVISIÓN DE LOS INFORMES DE INSTALACIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>4.2.3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....</b>	<b>6</b>
<b>4.2.4. PREPARACIÓN DE EQUIPOS DE VERIFICACIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>4.3. EN CAMPO .....</b>	<b>7</b>
<b>4.3.1. VERIFICACIÓN GENERAL.....</b>	<b>8</b>
<b>4.3.2. VERIFICACIÓN DE LAS OBRAS CIVILES Y ESTRUCTURAS METÁLICAS.....</b>	<b>8</b>
<b>4.3.3. VERIFICACIÓN POR TIPO DE EQUIPAMIENTO .....</b>	<b>9</b>
<b>4.3.4. VERIFICACIÓN DE LA PLATAFORMA COLECTORA DE DATOS (PCD)</b>	<b>13</b>
<b>4.3.5. VERIFICACIÓN DE SISTEMA DE ENERGÍA .....</b>	<b>14</b>
<b>4.3.6. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS .....</b>	<b>14</b>
<b>4.3.7. VERIFICACIÓN DE COMUNICACIONES .....</b>	<b>14</b>
<b>4.3.8. BITÁCORA DE CONTROL .....</b>	<b>14</b>
<b>4.4. ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TRANSFERENCIA .....</b>	<b>15</b>
<b>4.5. ACTUALIZACIÓN DE LOS REGISTROS PATRIMONIALES .....</b>	<b>15</b>
<b>5. RESPONSABILIDADES .....</b>	<b>15</b>
<b>5.1. GERENCIA GENERAL .....</b>	<b>15</b>
<b>5.2. COMISIÓN DE TRANSFERENCIA .....</b>	<b>16</b>
<b>5.3. DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DE RECURSOS HÍDRICOS - DPDRH.....</b>	<b>16</b>

<b>5.4. DIRECCIÓN DE CALIDAD Y EVALUACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS - DCERH .....</b>	<b>16</b>
<b>5.5. DIRECCIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN DE RECURSOS HÍDRICO - DSNIRH .....</b>	<b>17</b>
<b>5.6. OFICINA DE ADMINISTRACIÓN - OA .....</b>	<b>17</b>
<b>5.7. ÓRGANOS DESCONCENTRADOS DE LA ANA .....</b>	<b>17</b>
<b>5.8. ÓRGANO DE CONTROL INSTITUCIONAL - OCI .....</b>	<b>17</b>
<b>5.9. UNIDAD EJECUTORA 002: MODERNIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS.....</b>	<b>17</b>
<b>6. ANEXOS .....</b>	<b>18</b>

## **1. OBJETIVO**

Definir los procedimientos, mecanismos, actores y responsabilidades de la evaluación técnica comprendidas en la transferencia de los equipos, instrumentos, dispositivos, obras civiles e infraestructura, de las estaciones hidrológicas automáticas, sistemas mecanizados de aforo y estaciones automáticas de calidad de agua, de la Unidad Ejecutora 002: Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos (UE002-MGRH) a la Unidad Ejecutora 001 Autoridad Nacional del Agua - ANA.

## **2. ALCANCE**

El protocolo es de aplicación nacional. Involucra a los órganos desconcentrados, unidades orgánicas, Unidades Ejecutoras y proyectos a cargo de la Autoridad Nacional del Agua. Sus procedimientos aplican para la transferencia de las estaciones hidrológicas automáticas, sistemas mecanizados de aforo y estaciones automáticas de calidad de agua de la Autoridad Nacional del Agua.

## **3. BASE NORMATIVA**

- Decreto Supremo n.º 018-2017-MINAGRI que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua (ROF-ANA)
- Resolución Jefatural n.º 080-2021-ANA que aprueba la delegación de funciones establecida en el literal g) del artículo 48º del ROF-ANA de las Administraciones Locales de Agua a favor de la Dirección de Planificación y Desarrollo de los Recursos Hídricos.
- Resolución de Gerencia General n.º 028-2021-ANA-GG que crea la Unidad Funcional Técnica de Presas y de Operación y Mantenimiento dependiente de la Dirección de Planificación y Desarrollo de Recursos Hídricos.
- Resolución Directoral n.º 0015-2021-EF/54.01 que modifica la directiva n.º 006-2021-EF/54.01 “Directiva para la gestión de bienes muebles patrimoniales en el marco del Sistema Nacional de Abastecimiento”.
- Ley n.º 29151 – Ley General del Sistema Nacional de Bienes Estatales.
- Ley n.º 28716 – Ley de Control Interno de las entidades del Estado.

## **4. PROCEDIMIENTOS**

### **4.1. PRELIMINARES**

#### **4.1.1. CONDICIONES PARA LA TRANSFERENCIA**

Para el inicio del proceso de transferencia de las estaciones hidrológicas automáticas, sistemas mecanizados de aforo y estaciones automáticas de calidad de agua (obras y bienes) se tiene que cumplir los siguientes requisitos:

- a) La UE-002: MGRH elaborará un listado de obras y bienes, que constituirá el inventario de obras y bienes a transferir.
- b) La UE 002: MGRH proporcionará a la Comisión de Transferencia la documentación técnica indicada en el numeral 4.2.3.
- c) La UE-002: MGRH, emite la resolución administrativa de transferencia de los bienes, para su remisión a la Oficina de Administración de la Autoridad Nacional del Agua, este documento contiene la ficha de descripción de bienes muebles patrimoniales a ser transferido, que debe contener como mínimo la denominación, marca, modelo, color, dimensiones, serie, estado y ubicación. Se adjunta el formato de la ficha en EL Anexo B.

#### 4.1.2. DESIGNACIÓN DE LA COMISIÓN DE TRANSFERENCIA

La Gerencia General de la Autoridad Nacional del Agua designa, mediante Resolución de Gerencia General, la Comisión de Entrega - Recepción para la Transferencia de las estaciones hidrológicas automáticas, sistemas mecanizados de aforo y estaciones automáticas de calidad de agua (en adelante Comisión de transferencia).

La Comisión de Transferencia está conformada por un presidente y miembros representantes de los órganos, unidades orgánicas, programas y proyectos de la Autoridad Nacional del Agua, designados por el director. Los integrantes de la comisión son:

- a. Un representante, titular y alterno, de la Dirección de Planificación y Desarrollo de Recursos Hídricos – DPDRH.
- b. Un representante, titular y alterno, de la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos - DCERH.
- c. Un representante, titular y alterno, de la Dirección del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos – DSNIRH.
- d. Un representante, titular y alterno, de la Oficina de Administración - OA / Unidad de Abastecimiento y Patrimonio - UAP.
- e. Un representante, titular y alterno, por cada ámbito administrativo donde se localizan las estaciones hidrológicas y sistemas mecanizados de aforo.
- f. Dos representantes, técnico y administrativo, titulares y alternos de la UE 002-MGRH; uno de los cuales lo presidirá.

Los órganos, unidades orgánicas, programas y proyectos de la Autoridad Nacional del Agua participan, en el marco de sus funciones, responsabilidades y ámbitos administrativos.

#### 4.1.3. PLAN DE TRABAJO DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA

El plan de trabajo define las acciones, responsables, metas, plazos y requerimientos para la transferencia del equipamiento.

Es formulado y aprobado por los integrantes de la Comisión de Transferencia, en un plazo máximo de 15 días hábiles luego de creada la comisión.

Sus términos de referencia se detallan en el anexo A.

## **4.2. EN GABINETE**

Los procedimientos de gabinete son desarrollados con el objetivo de revisar la documentación administrativa e informes técnicos referidos a los equipos, instrumentos, dispositivos, obras civiles y estructuras metálicas. Se llevan a cabo en el plazo establecido en el plan de trabajo del proceso de transferencia.

### **4.2.1. VERIFICACIÓN DE LOS BIENES**

La entidad que solicita la transferencia prepara el cuadro de descripción de los bienes, con su descripción, según el formato del anexo B.

La Unidad de Abastecimiento y Patrimonio revisa el cuadro de bienes muebles patrimoniales objetos de la transferencia.

Informa a los integrantes de la Comisión de Transferencia sobre la verificación del cuadro de bienes patrimoniales, incluyendo la denominación, marca, modelo, color, dimensiones, serie, estado y ubicación.

Se debe diferenciar los equipos instalados y las unidades disponibles en el lote de repuestos.

### **4.2.2. REVISIÓN DE LOS INFORMES DE INSTALACIÓN**

Los integrantes de la Comisión de Transferencia revisan los informes técnicos, manuales, procedimientos, instructivos, planos, reportes y/o actas elaboradas con relación a la instalación del equipamiento a transferir.

Estos documentos deben contener el detalle de la instalación, configuración, comunicación, (Fichas de calibración de fábrica de los dispositivos electrónicos), funcionamiento, secciones hidráulicas (con datos del lugar, método, fecha, el número de verticales y las variaciones en la sección) y aforos con las firmas del profesional responsable.

Asimismo, una casuística de los aspectos sociales vinculados a la instalación.

### **4.2.3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA**

Los integrantes de la Comisión de Transferencia comprueban la disponibilidad de la documentación técnica, en medio física y digital. La relación de los documentos se indica a continuación:

- a. Expediente técnico de las obras civiles: ingeniería de detalle y estructuras metálicas, conteniendo mínimamente los planos de ubicación y diseño, esquemas, fichas, especificaciones técnicas consolidadas y planos finales de ejecución.
- b. Informes de supervisión de la ejecución de las obras civiles e instalación de los equipos.
- c. Manuales de operación y mantenimiento de los equipos y sus componentes, certificaciones de calidad, calibración y operatividad, catálogos de los equipos instalados.
- d. Manuales de operación y mantenimiento de las estructuras y componentes que conforman el Sistema Mecanizado de aforo.
- e. Fichas de calibración de fábrica de los dispositivos electrónicos
- f. Informe de Aforos realizados y detalle de las curvas altura – Gasto.
- g. Documento de garantía técnica y de disponibilidad de repuestos.
- h. Acta de cesión de uso de terrenos.
- i. Seguros de equipamiento
- j. Contrato de adquisición de bienes y suministros.
- k. Certificado de inexistencia de restos arqueológicos, cuando corresponda.
- l. Autorizaciones de obras mínimas cuando corresponda.
- m. Informe de compatibilidad de áreas naturales protegidas, de ser el caso.
- n. Casuística de los aspectos sociales vinculados a la instalación (de corresponder)

#### **4.2.4. PREPARACIÓN DE EQUIPOS DE VERIFICACIÓN**

El personal designado para las labores de campo planifica el uso de los equipos portátiles, materiales, soluciones patrones, instrumentos y herramientas necesarias para las verificaciones de campo. La lista de equipos mínimos se incluye en el anexo C.

#### **4.3. EN CAMPO**

La Comisión de Transferencia, o a quienes deleguen, elaborará las actas de verificación de los equipos, instrumentos, dispositivos de las estaciones hidrológicas automáticas, sistemas mecanizados de aforo y estaciones automáticas de calidad de agua. El formato de acta de verificación se encuentra en el anexo D. Se realizará, según la estación, una verificación de los siguientes ítems:

- a. Verificación en gabinete

- b. Verificación en campo
- c. Obras civiles y estructuras metálicas
- d. Sistema mecanizado de aforo
- e. Sensor de nivel tipo radar
- f. Sensor de nivel tipo burbuja
- g. Sensor hidrométrico tipo radar de descarga.
- h. Sonda de calidad de agua.
- i. Pluviómetro
- j. Sensor de Temperatura y humedad relativa
- k. Sensor de velocidad y dirección de viento
- l. Sensor de radiación solar

#### 4.3.1. VERIFICACIÓN GENERAL

Se comprobarán en campo los aspectos generales de los equipos, instrumentos y dispositivos de las estaciones hidrológicas automáticas, sistemas mecanizados de aforo y estaciones automáticas de calidad de agua, de acuerdo con lo siguiente:

- Existencia y descripción técnica del equipo, instrumentos y dispositivos, en función al cuadro de descripción bienes muebles patrimoniales a ser transferidos.
- Verificar si se cuenta con letrero informativo de la estación, según dimensiones y materiales de las especificaciones técnicas consolidadas del contrato.
- Verificar las coordenadas de la ubicación geográfica de la estación automática y el SMA cuando corresponda. Considerando margen de error, por precisión. de equipo GPS.
- Verificar las condiciones de accesibilidad hacia los equipos, instrumentos y dispositivos de las estaciones hidrológicas automáticas.

#### 4.3.2. VERIFICACIÓN DE LAS OBRAS CIVILES Y ESTRUCTURAS METÁLICAS

Se comprobará las dimensiones y tipo de materiales según las especificaciones técnicas. Las obras y estructuras contempladas son:

- Obras civiles y estructuras metálicas correspondiente a las estaciones automáticas (hidrológicas e hidrometeorológicas) y estaciones de calidad de agua, según Anexo E.
- Obras civiles y estructuras metálicas correspondiente a los Sistemas mecanizados de Aforo, según Anexo F.

#### 4.3.3. VERIFICACIÓN POR TIPO DE EQUIPAMIENTO

##### 4.3.3.1. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA MECANIZADO DE AFORO

- Se verifica el estado del equipamiento: cable de anclaje, polea de retorno, cable principal, carro móvil porta instrumento, cable de remolque, cable de suspensión Amergraf, protector de seguridad y mecanismo de medición de longitud horizontal.
- Verificar con distanciómetro y pie de rey la longitud y el diámetro de cables de acero del sistema mecanizado de aforo, de acuerdo con las especificaciones técnicas.

Se realizan las pruebas:

- Verificación del funcionamiento del Winche de doble tambor
- Verificar el correcto funcionamiento del contador de distancia horizontal y profundidad.
- Verificar el enrollado y desenrollado de los cables. Con operación gradual de un extremo a otro y viceversa, de tal manera que los cables no se superponen uno sobre el otro.
- Verificación de que después de bloquear los cables para las mediciones, ninguno de los cables se pueda deslizar.
- Verificación de que la base del winche esté fuertemente anclada a los extremos de la sección a medir.

##### 4.3.3.2. VERIFICACIÓN DEL SENSOR DE NIVEL TIPO RADAR

- Se verifican las condiciones de emplazamiento del sensor.
  - ✓ Verificación de que el sensor esté instalado en un espacio seguro y con mínima vibración.
  - ✓ Verificación de que el sensor esté instalado lo suficientemente elevado para evitar que este sea dañado por el impacto de palizadas o crecidas del río.
  - ✓ Verificación de que el trayecto del espectro del sensor esté libre de obstáculos.
  - ✓ Verificación de que el lugar de medición el agua sea el adecuado.
  - ✓ Verificación de que espectro del sensor se direcciona de manera perpendicular a la superficie del cuerpo de agua.
  - ✓ Verificar que la instalación corresponda con las especificaciones técnicas consolidadas y los cambios aprobados por el jefe de la supervisión.
- Se verificará el funcionamiento del sensor:
  - ✓ Verificación del correcto funcionamiento del sensor, en lo que corresponde a la variable nivel de agua.

- Se realizarán 03 comparaciones de las lecturas de la regla limnimétrica respecto al nivel medido por el sensor en un intervalo de 1 hora.

#### 4.3.3.3. VERIFICACIÓN DEL SENSOR DE NIVEL TIPO BURBUJA

- Se verifican las condiciones de emplazamiento del sensor.
  - ✓ Verificar que la manguera del sensor de burbuja emplazada de tal forma que no esté obstruida.
- Se verifican las condiciones de exposición del sensor.
  - ✓ Verificar que la profundidad máxima a la cual se exponga el sensor de burbuja nunca exceda el rango de presión máxima del sensor.
  - ✓ Verificar que el lugar de medición sea el adecuado.
  - ✓ Verificación que el orificio a la salida de la manguera del sensor de burbuja esté orientado de tal manera que no tenga la dirección contraria que el flujo del río.
- Se verificará el funcionamiento del sensor:
  - ✓ Verificación del correcto funcionamiento del sensor, en lo que corresponde a la variable nivel de agua.
  - ✓ Se realizarán 03 comparaciones de las lecturas de la regla limnimétrica respecto al nivel medido por el sensor en un intervalo de 1 hora.

#### 4.3.3.4. VERIFICACIÓN DEL SENSOR TIPO RADAR DE DESCARGA.

- Verificación de que el sensor esté instalado en un espacio seguro y con mínima vibración.
- Verificación de que el sensor esté instalado lo suficientemente elevado para evitar que este sea dañado por el impacto de palizadas o crecidas del río
- Verificación de que el trayecto del espectro del sensor esté libre de obstáculos.
- Verificación de que el lugar de medición el agua sea el adecuado.
- Verificación de que espectro del sensor se direcciona de manera perpendicular a la superficie del cuerpo de agua.
- Verificar que la instalación corresponda con las especificaciones técnicas consolidadas y los cambios aprobados por el jefe de la supervisión.
- Se verifica el funcionamiento del sensor:
  - ✓ Verificación del correcto funcionamiento del sensor, en lo que corresponde a las variables nivel de agua y velocidad de agua.
  - ✓ Realizar 03 comparaciones de las lecturas de la regla limnimétrica respecto al nivel medido por el sensor en un intervalo de 1 hora.

- ✓ Realizar 03 comparaciones de la velocidad superficial del agua definida por el método del flotador respecto al registro del sensor en un intervalo de 1 hora.

#### 4.3.3.5. VERIFICACIÓN DE LA SONDA DE CALIDAD DE AGUA

- Se verifican las condiciones de emplazamiento:
  - ✓ Verificar que los equipos, instrumentos y dispositivos de la sonda de calidad, no posean daños estructurales.
  - ✓ Corroborar que la sonda esté en contacto con el agua. En el momento de la transferencia, verificar que el tirante de agua cubra los sensores de la sonda de medición de calidad de agua, considerando los caudales máximos y mínimos registrados desde la instalación.
  - ✓ Verificar que no existan condiciones que aumenten la tasa de incrustaciones por exceso de sedimentos finos.
  - ✓ Verificar que la sonda de calidad de agua cuente con un tubo portasonda para la protección de la sonda de medición de calidad de agua, de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- Corroborar que en el lugar de la sonda no haya turbulencia.
- Se constata las características de la sonda en términos de: i) números de puertos; ii) conexiones y iii) comunicaciones, según las especificaciones técnicas.
- Se verifica la funcionalidad:
  - ✓ Se comprobará la medición de las variables: potencial de hidrógeno, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, potencial de óxido reducción, turbiedad y temperatura.
  - ✓ Se realizará la comparación de al menos tres lecturas en una hora de cada variable con el equipo multiparámetro<sup>1</sup> y el registro de la sonda en una(1) hora, comprobando su exactitud según las especificaciones técnicas.

#### 4.3.3.6. VERIFICACIÓN DE PLUVIÓMETRO

- Se verifican las condiciones del lugar de emplazamiento:
  - ✓ Verificar que esté rodeado de espacios abiertos con una pendiente menor a los 45°.
  - ✓ Verificar que la distancia horizontal del sensor de precipitación con respecto a obstáculos es mayor a su altura.
- Se verifican las condiciones de exposición del sensor.

---

<sup>1</sup>Se utilizará un equipo multiparámetro portátil calibrado, buffers y/o patrones con certificado de calibración vigente, para el proceso de verificación de resultados de las mediciones de la sonda

- ✓ Verificar que el sensor está montado en una altura de entre 1.0 m y 1.5 m respecto a la superficie del suelo.
- ✓ Verificar que el sensor de precipitación esté nivelado.
- ✓ Verificar que el área de colección del sensor se mantiene intacto y libre de obstáculos.
- Se verificará el funcionamiento del sensor:
  - ✓ Verificación del correcto funcionamiento del sensor, en lo que corresponde a la variable precipitación líquida acumulada o intensidad de precipitación líquida.
  - ✓ Verificar 3 lecturas provenientes del sensor y una probeta con un volumen de 20 ml.
  - ✓ Contrastar las lecturas y las mediciones, para evaluar su exactitud de medición según las especificaciones técnicas consolidadas.

#### 4.3.3.7. VERIFICACIÓN DE SENSOR DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA

- Se verifican las condiciones de emplazamiento del sensor.
  - ✓ Verificar que la distancia a una fuente de calor sea mayor a 10.0 m.
  - ✓ Verificar que la distancia a una fuente de agua sea mayor a 10.0 m.
  - ✓ Que la cobertura vegetal en el suelo sea menor a 0.25 m.
  - ✓ Verificar que esté en espacios abiertos para un radio de 5.0 m respecto al sensor.
- Se verifican las condiciones de exposición del sensor.
  - ✓ Verificar que el sensor tenga una correcta ventilación natural.
  - ✓ Verificar que el sensor sea montado en una altura de entre 1.25 m y 2 m respecto a la superficie del suelo.
- Se verificará el funcionamiento del sensor:
  - ✓ Verificación del correcto funcionamiento del sensor, en lo que corresponde a las variables temperatura y humedad relativa del aire.
  - ✓ Se tomarán 3 lecturas provenientes de los sensores en una hora. A la vez, se realizan 3 mediciones con un equipo patrón.

#### 4.3.3.8. VERIFICACIÓN DE SENSOR DE VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DE VIENTO

- Se verifican las condiciones de emplazamiento del sensor.

- ✓ Verificar que el soporte donde se montan los sensores de viento se sitúe a una distancia equivalente mayor o igual a 5 veces la altura de los obstáculos circundantes.
- Se verifican las condiciones de exposición del sensor.
  - ✓ Verificación de que el sensor está montado en una altura de 2 m respecto a la superficie del suelo.
  - ✓ Verificar que el soporte donde se montan los sensores esté lo suficientemente recto y estable.
- Se verificará el funcionamiento del sensor:
  - ✓ Verificación del correcto funcionamiento del sensor, en lo que corresponde a las variables velocidad y dirección del viento.
  - ✓ Se tomarán 3 lecturas provenientes del sensor en una hora. A la vez, se realizan 3 mediciones con un equipo patrón. Contrastar las lecturas y las mediciones, para evaluar su exactitud de medición según las especificaciones técnicas.

#### 4.3.3.9. VERIFICACIÓN DE SENSOR DE RADIACIÓN SOLAR

- Se verifican las condiciones de emplazamiento del sensor.
  - ✓ Verificar que el sensor esté ubicado en un terreno plano y despejado, donde no se proyecte sombra.
  - ✓ Verificar que el sensor se ubique lejos de paredes, techos u otros objetos brillantes que reflejen la luz solar.
- Se verifican las condiciones de exposición del sensor.
  - ✓ Verificar que el sensor sea montado en una altura mayor a 2 m respecto a la superficie del suelo.
  - ✓ Verificar que la base donde descansa el sensor esté nivelada.
- Se verificará el funcionamiento del sensor:
  - ✓ Verificación del correcto funcionamiento del sensor, en lo que corresponde a la variable radiación solar.
  - ✓ Prueba con 3 lecturas provenientes del sensor y un equipo patrón

#### 4.3.4. VERIFICACIÓN DE LA PLATAFORMA COLECTORA DE DATOS (PCD)

- Se verifica que la PCD instalada esté acorde con las especificaciones técnicas, respecto al hardware, puertos de comunicación, entradas para sensores, entradas analógicas, salidas digitales, especificaciones eléctricas, condiciones de operación, interfaces, sistema operativo, software y registro de datos.

#### 4.3.5. VERIFICACIÓN DE SISTEMA DE ENERGÍA

- Se verifica el correcto estado de la batería, panel solar, regulador de carga, accesorios (cable, conectores y elementos de montaje) según las especificaciones técnicas.
- Se verifica el voltaje y amperaje de la batería, la potencia mínima del panel solar, así como el voltaje y coeficiente de compensación del regulador de carga.

#### 4.3.6. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS

- Se corrobora la información sobre el sistema de protección eléctrica: resistividad del terreno, resistencia o impedancia de la puesta a tierra, tipo de sistema de puesta a tierra, protección contra descargas.

#### 4.3.7. VERIFICACIÓN DE COMUNICACIONES

- Se verifica que el sistema de transmisión contemple: transmisor, GPS, antena y soporte, cables, conectores, pararrayos y accesorios.
- Se constata su operatividad en términos de: i) frecuencia; ii) ancho de banda; iii) impedancia de entrada, iv) ganancia y v) voltaje, según las especificaciones técnicas.
- Se corrobora el soporte de los tipos de comunicación en la PCD.
- Se verifica el correcto funcionamiento de la transmisión y recepción de datos de las variables: nivel de agua, velocidad del agua, precipitación, humedad relativa, temperatura, velocidad y dirección del viento, radiación solar, potencial de hidrógeno, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, potencial de óxido reducción, turbiedad y temperatura según el equipamiento instalado.
- Asimismo, se corrobora la transmisión y recepción de las variables: estado de batería, estado de sistema de poder, potencial de señal GOES, alarma de apertura e intromisión.
- El especialista de la DSNIRH comprueba la correcta recepción de datos, en la plataforma tecnológica institucional, en términos de: formatos y frecuencia, por una disponibilidad de 7 x 24.
- El procedimiento culmina con el almacenamiento de las variables en la base de datos de la Autoridad Nacional del Agua.
- Se constata que el transmisor esté aprobado por el *National Environmental Satellite, Data and Information Services*(NESDIS).
- Asimismo, que cuente con el software y configuración actualizados.

#### 4.3.8. BITÁCORA DE CONTROL

- Culminada la verificación de campo, se registra las condiciones de recepción en la bitácora de control de equipos. La UE002-MGRH propone la bitácora de control.

#### **4.4. ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TRANSFERENCIA**

La elaboración del expediente de transferencia es responsabilidad de la Comisión de Transferencia.

Revisión y contenido del expediente

- Culminadas los procedimientos de verificación en gabinete y campo, la comisión procede elaboración del expediente de transferencia y la suscripción del acta de transferencia. Las actas se formulan por estación.
- El expediente de transferencia debe contener la información administrativa y técnica, que deberá suministrar la UE-002: MGRHa la Comisión de Transferencia.
- El expediente de transferencia de las estaciones de medición de agua contendrá los siguientes documentos:
  1. Memoria descriptiva.
  2. Documentación técnica indicada en el numeral 4.2.3.
  3. Formatos de los Anexos “B” al “F”, visados por los integrantes de la Comisión de Transferencia.
  4. Acta de Trasterencia visados por los integrantes de la Comisión de Transferencia
- En el caso que existan observaciones, la entidad que transfiere los equipos tiene un plazo máximo 10 días hábiles para subsanarlos, las mismas que son informadas a la comisión de transferencia para continuar con el proceso de elaboración del expediente de transferencia.
- El Expediente aprobado es remitido a la Oficina de Administración, Unidad de Abastecimiento y Patrimonio, para la actualización de los registros patrimoniales y entrega al área usuaria correspondiente según el ámbito de ubicación de los bienes.

#### **4.5. ACTUALIZACIÓN DE LOS REGISTROS PATRIMONIALES**

La Unidad de Abastecimiento y Patrimonio actualiza el inventario físico de bienes en los registros patrimoniales.

### **5. RESPONSABILIDADES**

#### **5.1. GERENCIA GENERAL**

- a. Designar mediante Resolución de Gerencia Generala la Comisión de Transferencia que estará conformada de acuerdo con el numeral 4.1.2 del presente protocolo.
- b. Autorizar las acciones de la Comisión de Transferencia.

## **5.2. COMISIÓN DE TRANSFERENCIA**

- a. Formular y aprobar el plan de trabajo según el Anexo A.
- b. Verificar los registros patrimoniales de los equipos, instrumentos y dispositivos a ser transferidos.
- c. Revisar los informes de instalación y documentación técnica de los equipos, instrumentos y dispositivos a ser transferidos.
- d. Coordinar la logística para las actividades de verificación.
- e. Realizar la verificación en campo de los equipos, instrumentos, dispositivos, obras civiles y estructuras metálicas.
- f. En casos de interpretación y aspectos no contemplados en el presente protocolo, la Comisión de Transferencia será la responsable de absolver colegiadamente, aplicando los procedimientos administrativos vigentes.
- g. Elaborar el expediente de transferencia de las obras y bienes.
- h. Revisar el expediente de transferencia.
- i. Formular y suscribir las actas de transferencia.
- j. Derivar a la Oficina de Administración, Unidad de Abastecimiento y Patrimonio el expediente de transferencia para la actualización de los registros patrimoniales y entrega al área usuaria correspondiente según el ámbito de ubicación de los bienes.

## **5.3. DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DE RECURSOS HÍDRICOS - DPDRH**

- a. Designar al representante de la DPDRH para integrar la Comisión de Transferencia.
- b. Brinda el soporte técnico necesario para las verificaciones de gabinete y campo que realiza la Comisión de Transferencia.
- c. Participar en la constatación de la existencia y el funcionamiento de las obras y bienes a ser transferidos, en coordinación con la UE 002-MGRH.

## **5.4. DIRECCIÓN DE CALIDAD Y EVALUACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS - DCERH**

- a. Designar al representante de la DCERH para integrar la Comisión de Transferencia.
- b. Brinda el soporte técnico necesario para las verificaciones de gabinete y campo que realiza la Comisión de Transferencia.

#### **5.5. DIRECCIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN DE RECURSOS HÍDRICO - DSNIRH**

- a. Designar al representante de la DSNIRH para integrar la Comisión de Transferencia.
- b. Brinda el soporte informático necesario las verificaciones de gabinete y campo que realiza la Comisión de Transferencia.

#### **5.6. OFICINA DE ADMINISTRACIÓN - OA**

- a. Designar al representante de OA para integrar la Comisión de Transferencia.
- b. Luego de la culminación de la transferencia, la OA será responsable de la administración de los bienes transferidos.
- c. Realizar las gestiones correspondientes para el registro de los inventarios patrimoniales a ser transferidos.

#### **5.7. ÓRGANOS DESCONCENTRADOS DE LA ANA**

- a. Designar al representante para integrar la Comisión de Transferencia.
- b. Participar en la ejecución de actividades o acciones que la Comisión de Transferencia programe en el ámbito de su jurisdicción.

#### **5.8. ÓRGANO DE CONTROL INSTITUCIONAL - OCI**

- a. Realiza el seguimiento de las actividades de la Comisión de Transferencia.

#### **5.9. UNIDAD EJECUTORA 002: MODERNIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**

- a. Designar a los representantes de la UE002-MGRH para integrar la Comisión de Transferencia; uno de los cuales lo presidirá.
- b. Entregar a la Comisión de Transferencia la documentación técnica y administrativa que sustenta la culminación de las obras y bienes ejecutados que serán transferidos
- c. Realiza los informes correspondientes para el registro de los inventarios patrimoniales a ser transferidos.
- d. Subsanan las observaciones que pudieran ser formuladas por la Comisión de Transferencia.
- e. Brinda el soporte técnico necesario para las verificaciones de gabinete y campo que realiza la Comisión de Transferencia.

## **6. ANEXOS**

Forma parte de la presente propuesta de protocolo, los anexos siguientes:

- Anexo A. Estructura del Plan de Trabajo de la Comisión de Transferencia de estaciones automáticas (hidrológicas e hidrometeorológicas) estaciones de calidad de agua y sistemas mecanizados de aforo.
- Anexo B. Cuadro de descripción de bienes muebles patrimoniales a ser transferidos
- Anexo C. Lista de equipos portátiles, instrumentos y herramientas mínimas necesarias para las verificaciones de campo.
- Anexo D. Formato de acta de verificación de los procedimientos de transferencia referidos a los equipos, instrumentos, dispositivos, obras civiles y estructuras metálicas de las estaciones automáticas (hidrológicas e hidrometeorológicas) estaciones de calidad de agua y sistemas mecanizados de aforo.
- Anexo E. Formato de acta de verificación de las obras civiles y estructuras metálicas correspondientes a las estaciones automáticas (hidrológicas e hidrometeorológicas) y estaciones de calidad de agua
- Anexo F. Formato de acta de verificación de las obras civiles y estructuras metálicas correspondientes a los sistemas mecanizados de aforo.
- Anexo G. Diagrama de flujo de proceso de transferencia.

## **ANEXO A**

### **ESTRUCTURA DEL PLAN DE TRABAJO DE LA COMISIÓN DE ENTREGA - RECEPCIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE ESTACIONES HIDROLÓGICAS AUTOMÁTICAS, SISTEMAS MECANIZADOS DE AFORO Y ESTACIONES AUTOMÁTICAS DE CALIDAD DE AGUA**

1. Antecedentes
2. Objetivos
3. Alcance
4. Organización de las comisiones de entrega - recepción
5. Proceso de entrega - recepción
6. Cronograma de acciones
7. Requerimientos generales.

**ANEXO B**
**CUADRO DE DESCRIPCIÓN DE BIENES PATRIMONIALES A SER TRANSFERIDOS**

N° DE ORDEN	DETALLE TÉCNICO							COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES
	DENOMINACIÓN	PAIS DE ORIGEN	MARCA	MODELO	CANTIDAD	N° SERIE	ESTADO DE CONSERVACIÓN	
1	PCD – Datalogger	Italia	Siap+Micros	DA18K				
2	Sensor de precipitación (Pluviómetro)(***)	Italia	Siap+Micros	t027a-TP200-IRS				
3	Sensor de Nivel de Agua Radar	Italia	Siap+Micros	030a-TLR3-I				
4	Sensor de Velocidad y Dirección de Viento	Italia	Siap+Micros	t035-WINSON				
5	Sensor de Temp. Humed. Relativa del aire	Italia	Siap+Micros	t026h-TTEPRH-12S				
6	Sensor de Radiación solar	Italia	Delta Ohm	LPPYRA10 e				
7	Radar medición de descarga	Italia	Geolux	RSS-2-300 WL				
8	Gabinete	Italia	Siap+Micros	E007i QE18K-PSG				
9	Batería (**)	China	DISCOVER	D121000BE				
10	Panel Fotovoltaico	Italia	Siap+Micros	E105c PANMD				
11	Regulador de Carga	Italia	Siap+Micros	MPPT 1210AN				
12	Sistema de transmisión inalámbrica	Italia	-	-				
13	Sonda EXO3, sin profundidad, 5 puertos para sensor. -Contiene: Sonda, baterías 2D, copa de calibración, kit de herramientas, enchufes de 3 puertos, unidad USB cargada con manual de usuario y software KOR.	USA	YSI	599503-00				
14	Sensor de conductividad / temperatura EXO, Ti	USA	YSI	599870				
15	EXO HandheldDisplay, 2.0 - Interfaz de mano para sondas EXO	USA	YSI	599960				
16	Adaptador de salida de señal EXO - USB - Permite conexiones entre la sonda EXO y una PC	USA	YSI	599810				

N° DE ORDEN	DETALLE TÉCNICO							COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES
	DENOMINACIÓN	PAIS DE ORIGEN	MARCA	MODELO	CANTIDAD	N° SERIE	ESTADO DE CONSERVACIÓN	
17	Celda de flujo EXO2 - Incluye celda de flujo, accesorios de 3/8 de pulgada y 1/4 de pulgada, lubricante e instrucciones	USA	YSI	599201				
18	Protector antiincrustante EXO2 Sensor Guard diseñado con aleación de cobre para inhibir el crecimiento y extender el tiempo de implementación	USA	YSI	599564				
19	Cable de campo EXO de 2m -Conecta la sonda a la pantalla portátil EXO. (****)	USA	YSI	599040-2				
20	Cable conductor flotante EXO de 15 m - Conecta la sonda EXO al adaptador de salida de señal PCD	USA	YSI	599008-15				
21	Conjunto de sensor de pH / ORP EXO ISE06, sin protección, Ti	USA	YSI	577612				
22	Sensor óptico de Oxígeno Disuelto EXO, Ti	USA	YSI	599100-01				
23	Sensor de turbidez EXO, Ti	USA	YSI	599101-01				
24	Sistema de limpieza central EXO, EXO2, Ti	USA	YSI	599090-01				
25	Interfase de conexión Sonda de Calidad con PCD	USA	YSI	599820				
26	Amazon150-0-00-0 Burbujeador de flujo continuo autónomo de 15 PSI con sensor de presión totalmente integrado	USA	YSI	361815-000				
27	Amazon300-0-00-0 Burbujeador de flujo continuo autónomo de 30 PSI con sensor de presión totalmente integrado	USA	YSI	361830-000				
28	Desecante (4400 pies cúbicos) (4,63 pulgadas de ancho x 12,25 pulgadas de alto).	USA	YSI	H-355-DES-2				
29	Kit de material desecante de repuesto	USA	YSI	H-355-DP-2				
30	Kit de orificio; La tapa del extremo para el extremo de la línea del orificio del burbujeador.	USA	YSI	H-253				
31	Cable de comunicación Bubbler SDI-12, 6 pies; Se utiliza con burbujeadores H-3551 y H-3553.	USA	YSI	H-3551- SDICABLE				
32	Manguera de aire (305m) utilizada con los burbujeadores H-3551 y H-3553.	USA	YSI	H-355-OL				

N° DE ORDEN	DETALLE TÉCNICO							COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES
	DENOMINACIÓN	PAIS DE ORIGEN	MARCA	MODELO	CANTIDAD	N° SERIE	ESTADO DE CONSERVACIÓN	
33	Transmisor satélite HDR GOES V2.	USA	WATERLOG	H-2221-V2-NB				
34	Antena satelital de 401,8 MHz con montaje en poste; Úselo con el transmisor satelital H-2221	USA	WATERLOG	H-223-PM				

## ANEXO C

### LISTA MÍNIMA DE EQUIPOS PORTÁTILES, INSTRUMENTOS Y HERRAMIENTAS MÍNIMAS NECESARIAS PARA LAS VERIFICACIONES DE CAMPO.

1. Equipo GPS
2. Wincha de 50.0 m
3. Distanciómetro
4. Pie de rey
5. Equipos para aforo (Correntómetro o ADCP).
6. Equipo multiparámetro
7. Soluciones patrones de verificación (pH, conductividad, oxígeno disuelto y turbidez)
8. Nivel de burbuja
9. Probeta graduada de 200cc
10. Termohigrómetro patrón o termómetro electrónico patrón
11. Anemómetro electrónico patrón
12. Piranómetro
13. Cronómetro
14. Multímetro
15. Telurómetro
16. Pinza amperimétrica
17. Cámara fotográfica.
18. Tablet o computadora portátil
19. Equipos de protección personal (guantes, casco, botas de seguridad, chaleco reflectivo, línea de vida, traje vadeador).

## ANEXO D

### FORMATO DE ACTA DE VERIFICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE TRANSFERENCIA REFERIDOS A LAS ESTACIONES AUTOMÁTICAS (HIDROLÓGICAS E HIDROMETEOROLÓGICAS), ESTACIONES AUTOMÁTICAS DE CALIDAD DE AGUA Y SISTEMAS MECANIZADOS DE AFORO

A. DATOS GENERALES						
ESTACIÓN AUTOMÁTICA						
CÓDIGO Y NOMBRE				TIPO		
UBICACIÓN GEOGRÁFICA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS			UBICACIÓN		
	LONG.	LAT.	ALT.	DPTO.	PROV.	DIST.
IDENTIFICACIÓN	ID ESTACIÓN			ID NESDIS		
SISTEMA MECANIZADO DE AFORO						
CÓDIGO Y NOMBRE				TIPO		
UBICACIÓN GEOGRÁFICA ZAPATA DE OPERACIÓN	COORDENADAS GEOGRÁFICAS			UBICACIÓN		
	LONG.	LAT.	ALT.	DPTO.	PROV.	DIST.
UBICACIÓN GEOGRÁFICA ZAPATA DE APOYO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS			UBICACIÓN		
	LONG.	LAT.	ALT.	DPTO.	PROV.	DIST.
2.	PARTICIPANTES (NOMBRES, APELLIDOS, DIRECCIÓN):					
ID	NOMBRES Y APELLIDOS			DIRECCIÓN	CARGO	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

<b>B. PROCEDIMIENTOS EN GABINETE</b>				
<b>N°</b>	<b>CUADRO DE BIENES PATRIMONIALES</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>	<b>COMENTARIOS</b>
1	Se constata el cuadro de descripción de bienes patrimoniales objetos de la transferencia.			
<b>N°</b>	<b>INFORMES DE INSTALACIÓN</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>	<b>COMENTARIOS</b>
1	Informes, reportes y/o actas elaboradas con relación a la instalación del equipamiento a transferir.			
<b>N°</b>	<b>DOCUMENTACIÓN TÉCNICA</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>	<b>COMENTARIOS</b>
1	Expediente técnico de las obras civiles: ingeniería de detalle y estructuras metálicas, conteniendo mínimamente los planos de ubicación y diseño, esquemas, fichas, especificaciones técnicas consolidadas y planos finales de ejecución			
2	Informes de supervisión de la ejecución de las obras civiles e instalación de los equipos.			
3	Manuales de operación y mantenimiento de los equipos certificaciones de calidad y catálogos de los equipos instalados.			
4	Manuales de operación y mantenimiento de las estructuras y componentes que conforman el Sistema Mecanizado de aforo.			
5	Informe de Aforos realizados y detalle de las curvas altura – Gasto.			
6	Documento de garantía técnica y de disponibilidad de repuestos.			
7	Acta de cesión de uso de terrenos.			
8	Seguros de equipamiento			
9	Contrato de adquisición de bienes y suministros			
10	Certificado de inexistencia de restos arqueológicos, cuando corresponda.			
12	Autorización de obras mínimas cuando corresponda			
10	Informe de compatibilidad de áreas naturales protegidas, de ser el caso.			

<b>C. PROCEDIMIENTOS EN CAMPO (completar de acuerdo con los componentes de la estación hidrológica.</b>				
<b>N°</b>	<b>VERIFICACIÓN GENERAL</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>	<b>COMENTARIOS</b>
1	Existencia y descripción técnica del equipo, instrumentos y dispositivos, en función al cuadro de descripción bienes muebles patrimoniales a ser transferidos.			

<b>C. PROCEDIMIENTOS EN CAMPO (completar de acuerdo con los componentes de la estación hidrológica.</b>				
<b>N°</b>	<b>VERIFICACIÓN GENERAL</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>	<b>COMENTARIOS</b>
2	Letrero informativo de la estación y el SMA. Revisar su contenido.			
3	Coordenadas de la ubicación geográfica de la estación automática y el SMA, cuando corresponda.			
4	Verificar las condiciones de accesibilidad hacia los equipos, instrumentos y dispositivos de las estaciones hidrológicas automáticas.			

<b>N°</b>	<b>OBRAS CIVILES Y ESTRUCTURAS METÁLICAS</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>	<b>COMENTARIOS</b>
1	Obras civiles y estructuras metálicas correspondiente a las estaciones automáticas (hidrológicas e hidrometeorológicas) y estaciones de calidad de agua, según el Anexo E.			
2	Obras civiles y estructuras metálicas de los Sistemas Mecanizados de Aforo, según el Anexo F.			

<b>N°</b>	<b>SISTEMA MECANIZADO DE AFORO</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>	<b>COMENTARIOS</b>
1	Verificar el estado del cable de anclaje y grapas.			
2	Verificar la polea de retorno del cable			
3	Verificar el estado del cable principal			
4	Verificar la existencia del protector de seguridad del cable.			
5	Verificar el carro móvil porta-instrumento (*)			
6	Verificar el cable de remolque (*)			
7	Verificar el cable de suspensión amergraf y mecanismo de medición de longitud horizontal (*)			
8	Verificar con distanciómetro y pie de rey la longitud y el diámetro de cables de acero del sistema mecanizado de aforo, de acuerdo con las especificaciones técnicas. (*)			
9	Verificar el funcionamiento del Winche de doble tambor (*)			

N°	SISTEMA MECANIZADO DE AFORO	SÍ	NO	COMENTARIOS
10	Verificar el correcto funcionamiento del contador de distancia horizontal y profundidad (*).			
11	Verificar el enrollado y desenrollado de los cables. Con operación gradual de un extremo a otro y viceversa, de tal manera que los cables no se superponen uno sobre el otro. (*).			
12	Verificación de que después de bloquear los cables para las mediciones, ninguno de los cables se pueda deslizar. (*).			
13	Verificación de que la base del winche esté fuertemente anclada al poste.			
(*) Verificado durante el aforo realizado.				

N°	SENSOR DE NIVEL TIPO RADAR	SÍ	NO	COMENTARIOS
1	Verificación de que el sensor esté instalado en un espacio seguro y con mínima vibración.			
2	Verificación de que el sensor esté instalado lo suficientemente elevado para evitar que este sea dañado por el impacto de palizadas o crecidas del río.			
3	Verificación de que el trayecto del espectro del sensor esté libre de obstáculos.			
4	Verificación de que el lugar de medición el agua sea el adecuado.			
5	Verificación de que espectro del sensor se direcciona de manera perpendicular a la superficie del cuerpo de agua.			
6	Verificar que la instalación corresponda con las especificaciones técnicas consolidadas y los cambios aprobados por el jefe de la supervisión.			
7	Se realizarán 03 comparaciones de las lecturas de la regla limnimétrica respecto al nivel medido por el sensor en un intervalo de 1 hora.			

N°	SENSOR DE NIVEL TIPO BURBUJA	SÍ	NO	COMENTARIOS
1	Verificar que la manguera del sensor de burbuja emplazada de tal forma que no esté obstruida.			
2	Verificación que la profundidad máxima a la cual se exponga el sensor de burbuja nunca exceda el rango			

N°	SENSOR DE NIVEL TIPO BURBUJA	SÍ	NO	COMENTARIOS
	de presión máxima del sensor.			
3	Verificar que el lugar de medición sea el adecuado.			
4	Verificación que el orificio a la salida de la manguera del sensor de burbuja esté orientado de tal manera que no tenga la dirección contraria que el flujo del río.			
5	Se realizarán 03 comparaciones de las lecturas de la regla limnimétrica respecto al nivel medido por el sensor en un intervalo de 1 hora.			

N°	SENSOR TIPO RADAR DE DESCARGA	SÍ	NO	COMENTARIOS
1	Verificación de que el sensor esté instalado en un espacio seguro y con mínima vibración.			
2	Verificación de que el sensor esté instalado lo suficientemente elevado para evitar que este sea dañado por el impacto de palizadas o crecidas del río.			
3	Verificación de que el trayecto del espectro del sensor esté libre de obstáculos.			
4	Verificación de que el lugar de medición el agua sea el adecuado.			
5	Verificación de que espectro del sensor se dirija de manera perpendicular a la superficie del cuerpo de agua.			
6	Verificar que la instalación corresponda con las especificaciones técnicas consolidadas y los cambios aprobados por el jefe de la supervisión.			
7	Realizar 03 comparaciones de las lecturas de la regla limnimétrica respecto al nivel medido por el sensor en un intervalo de 1 hora.			
8	Realizar 03 comparaciones de la velocidad superficial del agua definida por el método del flotador respecto al registro del sensor en un intervalo de 1 hora.			

N°	SONDA DE CALIDAD DE AGUA	SÍ	NO	COMENTARIOS
1	Verificar que los equipos, instrumentos y dispositivos de la sonda de calidad, no posean daños estructurales			
2	Verificar que la sonda esté en contacto con el agua.			

N°	SONDA DE CALIDAD DE AGUA	SÍ	NO	COMENTARIOS
3	Verificar que no existan condiciones que aumenten la tasa de incrustaciones por exceso de sedimentos finos.			
4	Verificar que la sonda de calidad de agua cuente con un tubo portasonda para la protección de la sonda de medición de calidad de agua, de acuerdo con las especificaciones técnicas			
5	Verificar que en el lugar de la sonda no haya turbulencia.			
6	Se constata las características de la sonda en términos de: i) números de puertos; ii) conexiones; y iii) comunicaciones, según las especificaciones técnicas.			
7	Se comprobará la medición de las variables: potencial de hidrógeno, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y temperatura.			
8	Se realiza la comparación de al menos tres lecturas en una hora de cada variable con el equipo multiparamétrico y el registro de la sonda por intervalos de 1 hora, comprobando su exactitud según las especificaciones técnicas			

N°	PLUVIÓMETRO	SÍ	NO	COMENTARIOS
1	Verificar que esté rodeado de espacios abiertos con una pendiente menor a los 45°.			
2	Verificar que la distancia horizontal del sensor de precipitación con respecto a obstáculos es mayor a su altura.			
3	Verificar que el sensor está montado en una altura de entre 1.0 m y 1.5 m respecto a la superficie del suelo.			
4	Verificar que el sensor de precipitación esté nivelado.			
5	Verificar que el área de colección del sensor se mantiene intacto y libre de obstáculos.			
6	Verificar 3 lecturas provenientes del sensor y una probeta, con un volumen de 20 ml.			

N°	SENSOR DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA	SÍ	NO	COMENTARIOS
1	Verificar que la distancia a una fuente de calor es mayor a 10.0 m			

N°	SENSOR DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA	SÍ	NO	COMENTARIOS
2	Verificar que la distancia a una fuente de agua es mayor a 10.0 m			
3	Verificar que la cobertura vegetal en el suelo es menor a 0.25 m			
4	Verificar que esté en espacios abiertos para un radio de 5.0 m respecto al sensor			
5	Verificar que el sensor tiene una correcta ventilación natural			
6	Verificar que el sensor está montado en una altura de entre 1.25 m y 2 m respecto a la superficie del suelo			
7	Prueba con 3 lecturas provenientes del sensor y un equipo patrón en una hora.			

N°	SENSOR DE VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DE VIENTO	SÍ	NO	COMENTARIOS
1	Verificar que el soporte donde se montan los sensores de viento se sitúa a una distancia equivalente mayor o igual a 5 veces la altura de los obstáculos circundantes.			
2	Verificación de que el sensor está montado en una altura de 2 m respecto a la superficie del suelo.			
3	Verificación de que el soporte donde se montan los sensores está lo suficientemente recto y estable.			
4	Se tomarán 3 lecturas provenientes del sensor en una hora. A la vez, se realizan 3 mediciones con un equipo patrón. Contrastar las lecturas y las mediciones, para evaluar su exactitud de medición según las especificaciones técnicas.			

N°	SENSOR DE RADIACIÓN SOLAR	SÍ	NO	COMENTARIOS
1	Verificar que el sensor esté ubicado en un terreno plano y despejado, donde no se proyecta sombra.			
2	Verificar que el sensor se ubique lejos de paredes, techos u otros objetos brillantes que reflejen la luz solar.			
3	Verificar que el sensor esté montado en una altura mayor a 2 m respecto a la superficie del suelo.			
5	Verificar que la base donde descansa el sensor está nivelada.			

6	Prueba con 3 lecturas provenientes del sensor y un equipo patrón			
N°	PLATAFORMA COLECTORA DE DATOS	SÍ	NO	COMENTARIOS
1	Hardware			
2	Puertos de comunicación			
3	Entradas para sensores			
4	Entradas análogas			
5	Salidas digitales			
8	Interfaces			
9	Sistema operativo			
10	Software (DAT)			
11	Registro de datos (Back Up)			

N°	SISTEMA DE ENERGÍA	SÍ	NO	COMENTARIOS
1	Batería. Verificar el voltaje y amperaje			
2	Panel Solar			
3	Regulador de carga (corriente)			
4	Cables			
5	Conectores			
6	Elementos de montaje			

N°	SISTEMA DE SEGURIDAD CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS	SÍ	NO	COMENTARIOS
1	Verificar la resistividad del terreno menor a 10 Ohmios.			

N°	SISTEMA DE SEGURIDAD CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS	SÍ	NO	COMENTARIOS
2	Verificar la resistencia de la puesta a tierra			
3	Verificar la existencia de la protección contra descargas eléctricas.			

N°	SISTEMA DE COMUNICACIONES	SÍ	NO	COMENTARIOS
1	Transmisor			
2	GPS			
3	Antena y soporte			
4	Cables			
5	Acometidas			
6	Verificación de que el transmisor esté aprobado por el NESDIS. Asimismo, que cuente con el software y configuración actualizados.			
7	Verificación de operatividad en términos de: frecuencia, ancho de banda, impedancia de entrada, ganancia y voltaje, según las especificaciones técnicas. (en gabinete))			
8	Verificar el soporte de los tipos de comunicación en la PCD			
9	Verificación del correcto funcionamiento de las transmisión y recepción de datos de las variables: nivel de agua, velocidad del agua, precipitación, humedad relativa, temperatura, velocidad y dirección del viento, radiación solar, potencial de hidrógeno, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, potencial de óxido reducción, turbiedad y temperatura según el equipamiento instalado.			
10	Verificación de la transmisión y recepción de las variables: estado de batería, estado de sistema de poder, potencial de señal GOES, alarma de apertura e intromisión.			
11	Verificación de la correcta recepción de datos, en la plataforma tecnológica institucional, en términos de: formatos y frecuencia, por una disponibilidad de 7 x 24			
12	Verificación del almacenamiento de las variables en la base de datos de la Autoridad Nacional del Agua.			

**ANEXO E**
**FORMATO DE ACTA DE VERIFICACIÓN DE LAS OBRAS CIVILES Y ESTRUCTURAS METÁLICAS CORRESPONDIENTES A LAS ESTACIONES AUTOMÁTICAS (HIDROLÓGICAS E HIDROMETEOROLÓGICAS) Y ESTACIONES DE CALIDAD DE AGUA**

ITEM	COMPONENTE	ESTADO DE CONSERVACIÓN	COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES
<b>PATIO DE LA ESTACIÓN</b>	CERCO PERIMÉTRICO		
	DADOS DE ANCLAJE Y MASTIL DE 3 m.		
	POSTE PARA SOPORTE DE PLUVIÓMETRO		
	CONCERTINAS DEL CERCO PERIMÉTRICO		
	POZO DE PUESTA A TIERRA		
<b>SISTEMA DE MEDICIÓN</b>	REGLAS LIMNIMÉTRICAS		
	SOPORTE DE SENSOR DE NIVEL		
	CANALIZACIÓN DEL SENSOR DE NIVEL		
	CAJAS DE PASO		
	SOPORTE PARA LA SONDA DE CALIDAD		

## ANEXO F

### FORMATO DE ACTA DE VERIFICACIÓN DE LAS OBRAS CIVILES Y ESTRUCTURAS METÁLICAS CORRESPONDIENTE A LOS SISTEMAS MECANIZADOS DE AFORO

ÍTEM	COMPONENTE	ESTADO DE CONSERVACIÓN	COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES
1	ZAPATA DE OPERACIONES		
2	DADOS DE CONCRETO PARA ANCLAJE, EN LA ZAPATA DE OPERACIONES		
3	ESCALERA EN LA ZAPATA DE OPERACIONES		
4	BARANDA METALICA DE SEGURIDAD EN LA ZAPATA DE OPERACIONES		
5	ZAPATA DE APOYO O TORRE TIPO "A"		
6	DADOS DE CONCRETO PARA ANCLAJE, EN LA ZAPATA DE APOYO O ANCLAJE EN ROCA		

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES
1	Poste lateral de funcionamiento (LAT23) 		
2	Conjunto de cabezal de poste lateral de funcionamiento (LAT23) 		
3	Poste lateral lejano (LAT25) 		

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES
4	Conjunto de cabezal de poste lateral lejano (LAT25)		
5	Ensamblaje de carro de instrumentos (LAT24)		
6	2 Deadmam completo con perno de anclaje cada uno.		
7	1 X brazo de soporte de cabrestante (LAT22-02)		
8	2 x 12 mm (1/2 ") de pulgada de diámetro x 6 metros de largo cables de soporte		
9	2 tensores M24		
10	2 tensores M16		
11	2 grilletes Dee		

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES
12	2 grillete proa		
13	3 x Dedales para cable de 12 mm		
14	10 x Empuñaduras de cable para cable de 12 mm		
15	1 x Prensado para cable de 2,4 mm		
16	8 tornillos de anclaje m20 (varilla de 260mm, arandela y tuerca)		
17	4 tornillo hexhd m12 x 35 gal		
18	4 tuerca hexagonal m12 galv		
19	8 arandela plana m12 gal		
20	4 tuerca hexagonal m22 galv		
21	1 tornillo hd hexagonal m8 x 30 gal		
22	1 arandela m8 gal		
23	8 pernos hexagonales m12 x 60 acero inoxidable		
24	8 arandelas -m12 acero inoxidable		
25	8 tuercas hexagonal m12 acero inoxidable		
26	Cable de 12 mm diametro 7x19 Galvanizado con guarda de cable prensado a máquina en un lado y libre en el otro lado (SC104-19)		

ÍTEM	DESCRIPCIÓN		ESTADO DE CONSERVACIÓN	COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES
27	Conjunto de cable de recorrido de 2,4mm diámetro 7x19 Galvanizado WRC RHOL (SC104-02)			
28	BIAM y ANCHOR (x02)			

**ANEXO G**

**DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE TRANSFERENCIA  
DE ESTACIONES HIDROLÓGICAS AUTOMÁTICAS, SISTEMAS MECANIZADOS DE AFORO  
Y ESTACIONES AUTOMÁTICAS DE CALIDAD DE AGUA**

**ANEXO G**

**DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE TRANSFERENCIA DE ESTACIONES HIDROLÓGICAS AUTOMÁTICAS, SISTEMAS MECANIZADOS DE AFORO Y ESTACIONES AUTOMÁTICAS DE CALIDAD DE AGUA, DE LA UNIDAD EJECUTORA 002: MODERNIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS (UE002-MGRH) A LA UNIDAD EJECUTORA 001 AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA - ANA**



