

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PASAMANOS MODULARES CON CONTRA PESO CON ESCALERA

1. ALCANCE

1.1. Esta licitación comprende la fabricación, integración y ensamble de todos los módulos, componentes y accesorios necesarios según planos para la instalación, prueba y puesta en marcha en los puntos de entrega de seis pasamanos abatibles modulares con contrapeso, de acción por un sistema hidráulico, diseñados para ser instalados sobre la parte superior de las compuertas de ingletes de las esclusas Panamax, las mismas pueden incluir un sistema de escaleras explicados en el punto 2.4. Las seis unidades totales se dividirán para su fabricación de la siguiente manera: cuatro (4) son sistemas de Pasamanos Modulares con contrapeso con escalera y dos (2) son sistemas de Pasamanos Modulares con contrapeso sin escalera, basados en los planos brindados por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP). La instalación será realizada por personal de la ACP con acompañamiento del Contratista. Los trabajos para realizar por el Contratista incluyen, pero no se limitan, a lo siguiente:

1.2. Fabricación e Integración: El Contratista será responsable de fabricar o comprar todos los componentes necesarios para el ensamblaje y la integración de todos los módulos que conforman un sistema de pasamanos modular de contrapesos con escalera y sin escalera, incluyendo los sistemas hidráulicos, y los demás componentes necesarios para realizar la instalación en campo según los **Planos de Contrato**.

1.2.1. Fabricación de cuatro (4) sistemas de pasamanos modulares con contrapeso con escalera, asegurando el cumplimiento de todos los planos del punto 2.4 de este pliego.

1.2.2. Fabricación de dos (2) sistemas de pasamanos modulares con contrapeso sin escalera, asegurando el cumplimiento de los primeros 17 planos del punto 2.4 de este pliego.

1.3. Prueba: El Contratista será responsable de realizar pruebas a todos los módulos ensamblados en fábrica para asegurar el funcionamiento correcto del sistema hidráulico y que no haya interferencia entre los distintos componentes mecánicos que pueda afectar el movimiento relativo entre las partes. Las pruebas se ejecutarán conforme al Plan de Inspección y Pruebas (ITP) aprobado y a los procedimientos escritos de la sección 4. El Contratista ajustará el equipo y lo dejará en condiciones operativas de acuerdo con los requisitos de estas especificaciones. Estas pruebas son requisito previo a la entrega; no se autorizará la entrega ni el inicio de la instalación por personal de la ACP sin la liberación escrita de las pruebas conforme al ITP.

1.4. Entrega: El Contratista será responsable de entregar todos los módulos terminados y operativos, y los demás componentes necesarios para la instalación del sistema de pasamanos según las condiciones y exigencias de estas especificaciones.

1.4.1. La entrega de los dos (2) módulos con contrapeso sin escalera se realizaron en Miraflores.

1.4.2. La entrega de los cuatro (2) módulos con contrapeso con escaleras se realizaron en Gatún.

1.4.3. La entrega de los cuatro (2) módulos con contrapeso con escalera se realizará en Esclusas de Pedro Miguel.

2. DOCUMENTOS APLICABLES

2.1. Normas / Publicaciones: Las siguientes publicaciones, cuyas ediciones aparecen a continuación, y a las cuales se hará referencia de aquí en adelante únicamente por su designación básica, forman parte de esta especificación en la medida indicada por las referencias que de ellas se hacen.

2.1.1. AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)

D3951	Standard Practice for Commercial Packaging
E164	Ultrasonic Testing
E165	Liquid Penetrant Examination
E709	Magnetic Particle Examination

2.1.2. AMERICAN WELDING SOCIETY (AWS)

B1.10.	Guide for the Nondestructive Examination of Welds
D1.1.	Structural Welding Code – Steel
D1.6	Structural Welding Code – Stainless Steel

2.1.3. Otras Normas

Si el Contratista propone códigos y/o normas de otras organizaciones distintas a las arriba listadas, las mismas deberán ser presentadas para la aprobación del Oficial de Contrataciones (OC) o su representante, y los párrafos o secciones específicas que sean aplicables, deben ser debidamente traducidos al Español o Inglés. La ACP le podrá exigir al Contratista comprobar que la norma propuesta es equivalente a la norma sustituida, y que es aplicable a los requisitos de desempeño exigidos en esta especificación, todo esto antes de que el OC o su representante procedan a aprobar la correspondiente sustitución.

2.2. Unidades de Medida: Las dimensiones generales del pliego se expresan en Sistema Internacional (SI). Las dimensiones de los Planos de Contrato están en pulgadas a menos que se indique lo contrario en el propio plano, y prevalecen sobre cualquier conversión a SI. Cuando exista conflicto, prevalece el valor del Plano de Contrato

2.3. Abreviaturas: Las siguientes son algunas de las abreviaturas y símbolos utilizados en este documento:

ACP	Canal de Panamá
ASTM	American Society for Testing and Materials
AWS	American Welding Society
OC	Oficial de Contrataciones
SI	Sistema Internacional
SSPC	Society for Protective Coatings
EPS	Espesor de película seca
FED-STD	Federal Standard

2.4. Planos de Contrato

La última revisión de los siguientes planos forma parte de esta especificación y son mencionados a lo largo de este documento como Planos de Contrato. En caso de ser requerido por el Contratista, el Canal de Panamá entregará un juego de copias reproducibles de todos los planos sin costo alguno.

A continuación, lista de planos de contrato de Pasamanos Modulares: (Todos los planos serán referenciados en o al plano 5807-415)

No. DE PLANO	No. DE ÍTEM	DESCRIPCIÓN
5184-0002-M-0001	---	PASAMANOS ABATIBLE SIN ESCALERA
5184-0002-M-0002	---	PASAMANOS ABATIBLE CON ESCALERA
5184-0002-M-0003	MC	PASAMANOS CON CONTRA PESO – DETALLE DE MARCO DE SOPORTE
5184-0002-M-0004	ME	PASAMANOS CON CONTRA PESO – DETALLE DE MARCO DE SOPORTE
5184-0002-M-0005	ML	PASAMANOS CON CONTRA PESO – DETALLE DE MARCO DE SOPORTE
5807-420 (3 HOJAS)	HC	PASAMANOS MODULARES - CIRCUITO HIDRÁULICO Y COMPONENTES, CON ESCALERA
5807-421 (2 HOJAS)	HL	PASAMANOS MODULARES - CIRCUITO HIDRÁULICO Y COMPONENTES, SIN ESCALERA
5184-0002-M-0006	1-MC	PASAMANOS CON CONTRA PESO – DETALLE DE MARCO DE SOPORTE EXTERNO
5184-0002-M-0007	1-ML	PASAMANOS CON CONTRA PESO – DETALLE DE BARANDAL
5184-0002-M-0008	2	PASAMANOS CON CONTRA PESO – DETALLE DE BRAZO PRINCIPAL
5184-0002-M-0009	3	PASAMANOS CON CONTRA PESO – DETALLE DE BRAZO ANGULAR
5184-0002-M-0010	4	PASAMANOS CON CONTRA PESO – DETALLE DE JUEGO DE BIELAS
5184-0002-M-0011	5	PASAMANOS CON CONTRA PESO – DETALLE DE CONTRAPESOS
5184-0002-M-0012	6	PASAMANOS CON CONTRA PESO – DETALLE DE EJE Y ESLABON
5184-0002-M-0013	7	PASAMANOS CON CONTRA PESO – DETALLE DE BASES
5184-0002-M-0014	8	PASAMANOS CON CONTRA PESO – DETALLE DE PASADORES
5807-449	58	PASAMANOS MODULARES - PASARELA REMOVIBLE

5807-451 (4 HOJAS)	101	ESCALERA MODULAR - ESTRUCTURA DE ESCALERA
5807-452 (5 HOJAS)	102	ESCALERA MODULAR - BASE DE ESCALERA
5807-453 (4 HOJAS)	103	ESCALERA MODULAR - BRAZO PRINCIPAL
5807-454	104	ESCALERA MODULAR - EJE ELEVADOR
5807-455 (3 HOJAS)	105	ESCALERA MODULAR - BRAZO ACCIONADOR
5807-456	106	ESCALERA MODULAR - EJE DE BRAZOS
5807-457	107	ESCALERA MODULAR - BRAZO TRASERO
5807-458	108	ESCALERA MODULAR - BRAZO DELANTERO
5807-459	109	ESCALERA MODULAR - LEVA ACCIONADORA
5807-460 (3 HOJAS)	110	ESCALERA MODULAR - POSTE ARTICULADO
5807-461 (3 HOJAS)	111	ESCALERA MODULAR - BALANCÍN
5807-462	112	ESCALERA MODULAR - EJE DE BALANCÍN
5807-463	113	ESCALERA MODULAR - RODILLO DE BALANCÍN
5807-464	114	ESCALERA MODULAR - PASAMANO HORIZONTAL
5807-465	115	ESCALERA MODULAR - GUÍA BARANDA
5807-466	116	ESCALERA MODULAR - GUÍA HORIZONTAL
5807-467	117, 118	ESCALERA MODULAR - BARANDA CORTA Y LARGA
5807-468	119	ESCALERA MODULAR - EJE PIVOTE
5807-469	120	ESCALERA MODULAR - CONEXIÓN DE PIVOTE
5807-470 (4 HOJAS)	121	ESCALERA MODULAR - PLATAFORMA
5807-471	122, 123	ESCALERA MODULAR - BARRA DE ESCALERA
5807-472	124	ESCALERA MODULAR - RETENEDORA DE BALANCÍN
5807-473	125	ESCALERA MODULAR - CONEXIÓN DE CILINDRO PARA ESCALERA
5807-474	126, 127, 128	ESCALERA MODULAR - CHAVETA CUADRADA #1, #2 y #3
5807-475	129	ESCALERA MODULAR - BUJE CON RESPALDO

3. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

3.1. Generales

El Contratista será responsable de la fabricación y compra de todos los componentes que forman parte de un sistema de pasamanos modulares con escalera. Todos los componentes deberán cumplir con los requisitos y exigencias de estas especificaciones y deberán ser fabricados según los Planos de Contrato.

Todos los materiales, equipos y componentes a integrar serán nuevos y de características estándares. Los equipos y componentes deben estar completos, en perfectas condiciones operativas y deben cumplir con los siguientes aspectos sin limitarse solamente a estos:

- 3.1.1.** Cumplir con todos los códigos, normas y especificaciones aplicables.
- 3.1.2.** Proveer la durabilidad y confiabilidad requeridas de acuerdo con los códigos y normas aplicables.
- 3.1.3.** Facilitar el mantenimiento y la reparación.

3.2. Cronograma de Trabajo

El Contratista deberá preparar y presentar, a más tardar **15** días calendario a partir de la fecha de adjudicación, un cronograma de producción práctico que muestre el orden en el cual el Contratista propone realizar el trabajo, y las fechas en las cuales el Contratista contempla iniciar y completar los detalles importantes del trabajo, incluyendo la adquisición de materiales e inspecciones, para ser aprobado por el OC. El cronograma deberá ser presentado en forma de diagrama de progreso ("Progress Chart") en una escala adecuada para poder indicar apropiadamente el porcentaje de avance en cualquier momento durante el periodo de fabricación. El OC o su representante podrán requerir que el Contratista entregue un cronograma actualizado durante cualquier momento del Contrato.

3.3. Proceso de Fabricación

El Contratista preparará y someterá para aprobación del OC, a más tardar quince (15) días calendario a partir de la adjudicación y antes de iniciar cualquier trabajo, un Plan de Fabricación. Dicho plan, como mínimo y por familia de componente (marco de soporte, brazo principal, brazo angular, juego de bielas, contrapesos, eje y eslabón, bases, pasadores, y todos los componentes de la escalera modular), incluirá:

- Secuencia de operaciones: corte, conformado, maquinado, soldadura, tratamiento térmico (si aplica) y montaje.
- Lista de materiales con referencia cruzada a cada plano y al certificado de material (MTR) correspondiente.
- Plan y mapa de soldadura indicando tipo y tamaño de cada junta y la WPS aplicable (ver 3.5.5).
- Tolerancias de maquinado y acabado superficial (Ra) en interfaces con movimiento relativo (pasador-buje, ejes, rodamientos).
- Plan de control dimensional y descripción de plantillas/dispositivos de armado (jigs).
- Lista de subproveedores y componentes comerciales (hidráulicos, rodamientos, sujetadores) con sus certificaciones.
- Esquema de identificación y trazabilidad (número de colada, marcado de partes).

3.4. Nota de Proceder ("Notice to Proceed"): La Nota de Proceder será entregada por el OC luego de la aprobación de la información de los párrafos 3.2, 3.3 y del ITP (4.2). La ACP revisará la documentación para aprobación en un máximo de treinta (30) días calendario.

3.5. Requerimientos de Fabricación

- 3.5.1. Materiales:** Previo anuncio del OC, todos los materiales utilizados para la fabricación de los componentes del sistema de pasamanos modulares serán según especificados en los Planos de Contrato. Los componentes con número de inventario ACP (referencia CTR-WAL-00051 para las pasarelas de fibra de vidrio) serán adquiridos por el Contratista bajo la misma referencia y especificación.

- 3.5.2. Certificación de Materiales:** El Contratista entregará certificados de material tipo EN 10204 3.1 para los aceros estructurales y de maquinado, y tipo 3.2 para los componentes clasificados como críticos, comprobando que cumplen los Planos de Contrato. Cada componente principal mantendrá trazabilidad por colada mediante marcado físico transferible durante todo el proceso de fabricación. Los componentes comerciales (hidráulicos, rodamientos, sujetadores) se acompañarán de Certificado de Conformidad (CoC) del fabricante.
- 3.5.3. Dimensiones y Tolerancias de Dimensión:** Todos los componentes de fabricación mecánica cumplirán en diseño y dimensión con los Planos de Contrato. Las tolerancias de dimensión serán las indicadas en los Planos de Contrato, salvo especificado lo contrario.
- 3.5.4. Verificación dimensional en campo:** Conforme a la Nota General 2 de los Planos de Contrato, el Contratista verificará las medidas en campo de las interfaces de cada uno de los seis (6) sitios de instalación antes de iniciar la fabricación. La verificación se realizará con personal del Contratista y acompañamiento de la ACP, y sus resultados se documentarán en un acta de verificación dimensional firmada por ambas partes. Las desviaciones respecto a los Planos de Contrato se procesarán conforme a 4.14 (NCR) antes de iniciar el corte de materiales.
- 3.5.5. Sistema Hidráulico:** El sistema hidráulico cumplirá con los requisitos dimensionales, de materiales y de componentes descritos en los Planos de Contrato, y se construirá conforme a ISO 4413. Antes de la prueba funcional, el circuito será lavado (flushing) hasta alcanzar como mínimo el código de limpieza ISO 4406 [clase a definir, p. ej. 18/16/13]. Cilindros, válvulas y mangueras se entregarán con CoC del fabricante.
- 3.5.6. Soldadura:** Los trabajos de soldadura en acero al carbono y estructural cumplirán AWS D1.1. Los trabajos de soldadura en acero inoxidable (barandales y demás componentes en AISI 316/316L) cumplirán AWS D1.6. Las WPS, PQR y WPQ se calificarán según la norma aplicable a cada material. Los soldadores serán calificados conforme a AWS u otras autoridades aprobadas por el OC. Previo al inicio de la soldadura, el Contratista someterá para aprobación del OC:
Las Especificaciones de Procedimiento de Soldadura (WPS) calificadas conforme a AWS D1.1 para cada tipo de junta.
Los Registros de Calificación de Procedimiento (PQR) que respaldan cada WPS.
Los Registros de Calificación de cada Soldador y Operador (WPQ), vigentes.
Un mapa de soldadura que identifique cada junta, su tipo y dimensión, y clasifique cuáles son soldaduras críticas (juntas de penetración completa y/o en la trayectoria primaria de carga del mecanismo abatible).
Los trabajos de soldadura pueden ser subcontratados, pero deben regirse bajo los requerimientos y parámetros de este contrato.
- 3.5.7. Maquinado, ajuste y montaje:** Las soldaduras serán inspeccionadas visualmente al 100% conforme a AWS B1.10. Las soldaduras críticas serán sometidas a ensayos no destructivos (ver 4.5): inspección superficial conforme a ASTM E165 o E709, y defectos internos conforme a ASTM E164. Los criterios de aceptación serán los de AWS D1.1 para elementos cargados cíclicamente, dado que el mecanismo abatible opera bajo ciclos repetidos de apertura y cierre. Los ajustes en interfaces pasador-buje y ejes cumplirán las clases indicadas en planos; cuando no estén indicadas, se aplicará **ISO 286** con ajuste deslizante de juego controlado (referencia H7/g6 o equivalente

aprobado). El Contratista realizará un **montaje de prueba completo (trial assembly)** de cada módulo en taller para verificar la ausencia de interferencia y el correcto movimiento relativo entre partes antes de aplicar el recubrimiento. Este montaje será punto de testigo (W) para la ACP. Todas las aristas y cantos vivos serán biselados y redondeados conforme a la Nota General 4 de los Planos de Contrato.

3.5.8. Protección de la corrosión

General: La aplicación de los recubrimientos y la preparación de la superficie se realizarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de la pintura, y estarán sujetas a inspección por parte de la ACP. El Contratista proporcionará todos los materiales para el recubrimiento. Los recubrimientos serán propicios para ambiente marino, categoría C6 conforme a ISO 12944-2; los sistemas se seleccionarán conforme a ISO 12944-5.

Preparación de superficies: Todas las superficies se limpiarán para asegurar que estén libres de aceite, grasa y sales, eliminando salpicaduras, escorias de soldadura y bordes filosos. Exceptuando los metales maquinados, todos los metales no galvanizados se limpiarán con chorro abrasivo seco a grado metal casi blanco conforme a SSPC-SP10 ó ISO Sa 2½, con superficie 95% libre de herrumbre y un perfil de anclaje de 2.5 a 3.0 milésimas. Los metales galvanizados se limpiarán con solvente y se liján para crear rugosidad. Toda superficie preparada que se contamine se preparará nuevamente.

Material abrasivo: Garnet, escoria de fundición de carbón u otro aprobado para limpieza en seco conforme a MIL-A-22262, tamiz 12/40, ó abrasivo de acero angular conforme a SAE J-1993.

Aplicación: Los recubrimientos se aplicarán por completo en las instalaciones del Contratista; en lugares abiertos, bajo las condiciones ambientales recomendadas por el fabricante o usando deshumidificadores. No se aplicará durante mal tiempo. Se respetarán los intervalos mínimos y máximos de recubrimiento del fabricante. Los espesores especificados se toman como mínimo salvo indicación contraria, y se verificarán con un medidor digital “Elcometer” o equivalente conforme a SSPC-PA2. Los recubrimientos estarán libres de ampollas, chorreo, agujeros de aguja, arrugas y rajaduras. La aplicación será por aspersión sin aire, excepto retoques y áreas inaccesibles (rodillo o brocha, capa banda).

Sistema de recubrimiento (metales galvanizados y no galvanizados): pinturas de los fabricantes SIGMA Coatings, International Paint, Jotun, Ameron o aprobado igual.

Capas	EPS/capa (mils)	Producto	Vol. sólidos mín.
2	4.0	Primario epóxico	50%
1	8.0	Epóxico poliamida	80%
1	8.0	Epóxico poliamida	80%
2	3.0	Poliuretano alifático	60%

Notas: Aplicar capa de banda en bordes, esquinas, soldaduras y agujeros. Tras la instalación, limpiar con solvente pernos, tuercas y superficies deterioradas y aplicar el sistema descrito.

Colores: Barandas, uniones en “T” y postes articulados en amarillo de seguridad No. 13655 (FED-STD-595C) ó RAL 1021. Los demás elementos en gris claro u otro color similar aprobado por el OC.

Acabado de fábrica de equipos mecánicos (bombas, cilindros, etc.): resistente a ambientes industriales, tropicales y marinos; como mínimo un sistema epóxico para ambiente marino conforme a ISO 12944-5 adecuado a la categoría de corrosividad C6 (ISO 12944-2)

Prevención de corrosión, transporte y almacenamiento: Las partes maquinadas se recubrirán con compuesto anticorrosivo multiuso conforme a MIL-C-16173 D Grado 4 (Tectyl 846 de Valvoline o igual). Las superficies pintadas se recubrirán con compuesto preservativo (Tectyl 1079 o igual). Los agujeros roscados se protegerán con tapones plásticos.

4. INSPECCIÓN Y PRUEBAS

4.1. General: El Contratista es responsable de realizar todas las pruebas e inspecciones necesarias para asegurar el cumplimiento de dimensiones y requerimientos operativos descritos en estas especificaciones. La ACP se reserva el derecho de realizar inspecciones en sitio en cualquier momento de la fabricación y de realizar pruebas operativas a los módulos una vez recibidos. Ninguna prueba se ejecutará sin el ITP y los procedimientos escritos aprobados. En adición, la ACP realizará pruebas operativas a los módulos una vez recibidos, y verificará dimensiones y materiales para verificar cumplimiento con lo descrito en estas especificaciones y los Planos de Contrato.

4.2. Plan de Inspección y Pruebas (ITP): El Contratista someterá para aprobación del OC, antes de iniciar la fabricación, un Plan de Inspección y Pruebas (ITP) que para cada actividad de inspección o prueba defina: característica a verificar, norma de referencia, método/procedimiento aplicable, criterio de aceptación, extensión o muestreo, registro generado, y el nivel de intervención (Retención H, Testigo W, Revisión R) para el Contratista, la ACP y, cuando aplique, un tercero. Estructura mínima del ITP:

Ítem	Actividad / característica	Norma	Criterio de aceptación	Registro	C / ACP
1	Conformidad de materiales	EN 10204	MTR conforme a plano	Reporte MTR	R / R
2	Calificación de soldadura	AWS D1.1	WPS/PQR/WPQ aprobados	Certificados	H / R
3	END de soldadura	AWS D1.1	Matriz 4.5	Reporte END	H / W
4	Inspección dimensional	Planos	100% cotas críticas	Reporte dim.	H / W
5	Montaje de prueba	Planos	Sin interferencia	Acta	H / W
6	Prueba hidráulica	ISO 4413/10100	Sin fuga; caída ≤ lím.	Protocolo FAT	H / W

Ítem	Actividad / característica	Norma	Criterio de aceptación	Registro	C / ACP
7	Prueba funcional/ciclado	Diseño	Sin atascamiento	Protocolo FAT	H / W
8	Prueba de carga	OSHA 1910.29	≥ carga sin falla	Protocolo FAT	H / W
9	Inspección recubrimiento	4.10	Criterios 4.10	Reporte pintura	H / W

H = Punto de retención (no se avanza sin liberación escrita de la ACP); W = Testigo (se notifica y la ACP puede presenciar); R = Revisión documental.

4.3. Procedimientos de Prueba Escritos: Cada prueba requerirá un procedimiento escrito sometido a aprobación del OC, que incluya: objetivo, norma de referencia, equipos requeridos y su calibración, método paso a paso, criterio de aceptación cuantificado, extensión/muestreo y formato de registro.

4.4. Criterios de aceptación:

Prueba / inspección	Norma	Método (resumen)	Criterio de aceptación
Conformidad de materiales	EN 10204	Verificación de MTR vs. planos y marcado por colada.	Coincidencia total vs. plano.
Inspección dimensional	Planos	Instrumentos calibrados / CMM; reporte por pieza.	100% de cotas críticas en tolerancia.
END de soldadura	AWS D1.1	Ver matriz 4.5.	AWS D1.1 (criterio cíclico).
Presión hidráulica	ISO 4413/10100	Presurizar a 1.5× presión de trabajo(1200 psi); retención mín. 10 min.	Sin fuga; caída ≤ valor a definir.
Deriva de cilindro	ISO 10100	Bajo carga, medir desplazamiento en retención.	Deriva ≤ límite a definir.
Limpieza del fluido	ISO 4406	Conteo de partículas tras flushing.	≤ código objetivo a definir.
Funcional / ciclado	Diseño	25–50 ciclos completos; registrar tiempo de ciclo.	Sin atascamiento ni interferencia.
Carga (proof load)	OSHA 1910.29	Carga puntual en riel superior, dirección desfavorable.	≥ 200 lbf (0.89 kN) sin falla.

Prueba / inspección	Norma	Método (resumen)	Criterio de aceptación
Montaje de prueba	Planos	Armado completo del módulo previo a pintura.	Sin interferencia; movimiento correcto.
Recubrimiento	Ver 4.10	Perfil, sales, ambiente, DFT, holidays, adherencia.	Ver 4.10.

4.5. Pruebas del Sistema Hidráulico: Comprenden: prueba de presión a 1.5× la presión de trabajo con retención mínima de 10 minutos (sin fuga externa y con caída de presión dentro del límite a definir); prueba de deriva del cilindro bajo carga conforme a ISO 10100; verificación de la limpieza del fluido conforme a ISO 4406; y verificación del ajuste de las válvulas de alivio a su presión de tarado.

4.6. Prueba Funcional / Ciclado: Se ejecutarán entre 25 y 50 ciclos completos de apertura y cierre de cada módulo, registrando el tiempo de ciclo y verificando el comportamiento del contrapeso. No se admitirá atascamiento, interferencia ni movimiento irregular.

4.7. Montaje de Prueba (Interferencia): Armado completo de cada módulo previo a la aplicación del recubrimiento, como punto de testigo de la ACP, para confirmar la ausencia de interferencia y el correcto movimiento relativo entre partes.

4.8. Inspección de recubrimiento:

Etapas	Ensayo / medición	Criterio
Preparación	Grado de limpieza (comparador visual).	SSPC-SP10 / ISO Sa 2½.
Preparación	Perfil de anclaje (ASTM D4417).	2.5–3.0 mils.
Preparación	Sales solubles (ISO 8502-6 Bresle / 8502-9).	≤ límite a definir (crítico C6).
Aplicación	Condiciones ambientales (ASTM E337 / ISO 8502-4).	Temp. sup. ≥ 3 °C sobre punto de rocío.
Por capa / final	Espesor de película seca (SSPC-PA2).	Según tabla 3.5.7 (regla 80/20).
Película final	Holidays / porosidad (NACE/AMPP SP0188).	Sin discontinuidades.
Película curada	Adherencia (ASTM D4541 / D3359).	≥ valor a definir / sin desprendimiento.

4.9. Puntos de Retención/Testigo y Notificación: El Contratista notificará a la ACP con al menos [5] días hábiles de anticipación cada punto de retención (H) y testigo (W) del ITP. Los puntos de retención no se sobrepasarán sin la liberación escrita de la ACP.

4.10. Gestión de No Conformidades (NCR): El Contratista mantendrá un procedimiento de no conformidades. Toda desviación respecto a planos o especificaciones se documentará en un Reporte de No Conformidad (NCR) indicando descripción, causa, disposición propuesta (uso como está, reparación, retrabajo o rechazo) y cierre. Las disposiciones de uso-como-está o reparación requieren aprobación escrita del OC antes de ejecutarse.

5. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista es responsable por el control de calidad y deberá tener establecido y mantener un plan efectivo de control de calidad. El sistema de control de calidad deberá consistir de planos, procedimientos, y la organización necesaria para producir un producto final que cumpla con los requerimientos del Contrato. El sistema deberá cubrir todas las operaciones de manufactura y los trabajos asociados, tanto en sitio como fuera de este, incluyendo los trabajos de los subcontratistas.

5.1. Inspección del Contratista: El Contratista es responsable de la realización de las inspecciones descritas en estas especificaciones. El Contratista podrá utilizar sus facilidades o facilidades de terceros adecuadas para la realización de las pruebas especificadas en este documento. La ACP se reserva el derecho de presenciar las inspecciones y pruebas. Las inspecciones y pruebas a ser realizadas o provistas por el Contratista son las siguientes:

5.1.1. Conformidad de Materiales: El Contratista deberá verificar que todos los materiales y equipos han sido probados y cumplen con la información sometida. Referirse a párrafo 3.5.2.

5.1.2. Inspección Dimensional: El Contratista deberá realizar una revisión dimensional completa de todos los componentes para certificar que se encuentran de acuerdo con los Planos de Contrato y estas especificaciones.

5.1.3. Inspección Operativa: verificar el buen funcionamiento de todos los módulos y sus sistemas hidráulicos (ref. 4.6 a 4.9).

6. INSPECCIÓN POR ACP

La ACP se reserva el derecho de realizar cualquiera de las inspecciones descritas, en cualquier momento del periodo de fabricación y antes de la aceptación final. Los inspectores de la ACP tendrán acceso a las facilidades del Contratista. Todos los materiales y la mano de obra podrán ser objeto de inspección desde el inicio hasta la finalización. Los inspectores podrán rechazar, en cualquier momento, todo trabajo o material que no cumpla estas especificaciones. El Contratista proveerá, a su costo, todos los materiales y muestras necesarios para las inspecciones.

7. INFORMACIÓN PARA PRESENTAR

Toda la información deberá ser presentada en Español o Inglés, y deberá ser presentada en papel (original más dos copias), y en formato electrónico. Para cualquier revisión de información que necesite la aprobación/comentarios del OC, las respuestas serán comunicadas en un periodo comprendido dentro de los primeros **30** días calendario, contados a partir de la fecha en la cual la ACP recibe la solicitud. La ACP adquirirá, producto de este Contrato, derechos ilimitados sobre los planos y e información técnica recibida, incluyendo el derecho de usar, duplicar o entregar información en todo o en parte, de cualquier manera y para cualquier propósito, así como de permitir a terceras partes hacer lo mismo.

7.1. Certificados y Cumplimiento de Estándares: Antes de empezar la fabricación, el Contratista deberá presentar para la revisión del OC todas las certificaciones de materiales y pruebas de conformidad con los estándares de organizaciones en forma de certificados, etiquetas, listados u otro documento apropiado. Referirse a párrafo 5.1.1.

7.2. Cronograma de Trabajo: Referirse a párrafo 3.2.

7.3. Proceso de Fabricación: Referirse a párrafo 3.3.

7.4. Plan de Inspección y Pruebas (ITP) y Procedimientos: Referirse a los párrafos 4.2 y 4.3, incluyendo WPS/PQR/WPQ y mapa de soldadura (3.5.5).

7.5. Reporte de Inspecciones y Pruebas: El Contratista entregará reportes de todas las inspecciones y pruebas realizadas durante el Contrato.

7.6. Certificación de Cumplimiento: El Contratista deberá proporcionar un Certificado de Cumplimiento con la entrega de los módulos y demás componentes. El certificado deberá indicar que todos los productos terminados cumplen con estas especificaciones y los Planos de Contrato.

7.7. Expediente Final de Calidad (Data Book): El Contratista entregará, con los módulos, un expediente compilado que incluya como mínimo:

7.7.1. Certificados de material (MTR) y CoC de componentes comerciales.

7.7.2. WPS, PQR, WPQ y mapa de soldadura.

7.7.3. Reportes de END (VT, PT/MT, UT).

7.7.4. Reportes de inspección dimensional por pieza.

7.7.5. Reportes de inspección de recubrimiento (perfil, sales, ambiente, DFT, holidays, adherencia).

7.7.6. Protocolo y reporte de FAT (hidráulica, funcional, carga).

7.7.7. Certificados de calibración de equipos.

7.7.8. ITP firmado con puntos liberados, NCRs cerrados, planos as-built y Certificado de Cumplimiento.

8. EMPAQUE Y MARCADO

8.1. General: Todos los equipos deberán protegerse para soportar un manejo agresivo así como el ambiente corrosivo derivado del transporte marítimo. El empaque debe cumplir con la norma ASTM D3951. La preservación debe ser adecuada para un mínimo de dos (2) años en almacenamiento. El Contratista deberá cumplir con los siguientes requerimientos adicionales:

8.1.1. Prevención de la Corrosión: Todas las partes terminadas y las superficies que están sujetas a corrosión deben ser pintadas y protegidas con un sistema de pintura resistente a la corrosión y compuesto, según se indica en el párrafo 3.5.7.

8.1.2. Limpieza de Materiales y Equipo: Los equipos y materiales deben estar limpios y libres de cualquier materia extraña.

9. GARANTÍA

Como mínimo, el Contratista debe proveer la garantía del fabricante para los productos entregados bajo este Contrato como sigue:

- Dos años completos (365 días / año) después de la aceptación final.
- Garantía extendida: en caso de que haya que efectuar alguna reparación o reemplazo de algún equipo o componente durante el periodo de garantía, dicho equipo debe ser garantizado por un año adicional, contado a partir de la fecha de reparación o reemplazo del componente.

10. ENTREGA

10.1. Fecha de Entrega: Todos los bienes suplidos bajo este Contrato deben ser entregados en un término de semanas después de entregada la adjudicación.

10.2. Lugar de Entrega: Los dos (2) módulos sin escalera se recibirán en Edificio 7, Esclusas de Miraflores, Ciudad de Panamá; dos (2) módulos con escalera se recibirán en Esclusas de Gatún y dos (2) módulos con escaleras se recibirán en Esclusas de Pedro Miguel. La ACP se reserva el derecho de cambiar el punto de entrega.

11. INSPECCIÓN FINAL Y ACEPTACIÓN

11.1. Inspección Final: La inspección será realizada en el punto de entrega descrito en el párrafo 10.2., a costo de la ACP. La ACP debe realizar esta inspección y las correspondientes pruebas dentro de los treinta (30) días calendario a partir de la entrega por parte del Contratista. La ACP debe emitir un Certificado de Aceptación Final en base al cumplimiento satisfactorio de esta inspección.

11.2. Pruebas Operativas: Las pruebas de los módulos serán realizadas por personal competente de la ACP conforme a los procedimientos de la sección 4, y servirán de base para evaluar el desempeño del Contratista.

12. INFORMACIÓN PARA PRESENTAR POR EL OFERENTE CON LA PROPUESTA

12.1. Contenido de la Propuesta Técnica: La información a ser sometida por el Oferente con su propuesta debe ser precisa, efectiva, y comprensiva en la medida adecuada, como para proveer una base adecuada para la evaluación por parte de la ACP.

La información de la propuesta técnica debe ser organizada secuencialmente mediante el uso de lengüetas, tal y como se muestra a continuación. La ACP se reserva el derecho de verificar la información sometida o requerida. El Oferente debe demostrar que cumple con las Calificaciones del Contratista requeridas en esta especificación. Para cada una de las siguientes categorías de información, el Oferente debe indicar en qué caso un Sub-Contratista realizará el trabajo e indicar cuál es el Sub-Contratista propuesto:

12.1.1. Diseño Preliminar (TAB A): Cuando se proponga el uso de un componente comercial, el Oferente debe indicarlo claramente. El diseño preliminar debe contener como mínimo lo siguiente:

12.1.1.1. Literatura Descriptiva (TAB A1): Debe incluirse literatura descriptiva e información de catálogos de los equipos y componentes comerciales, así como copias de cualquier certificación bien sea ISO u otras, emitidas y reconocidas por asociaciones u organismos de relevancia técnica en el caso de los equipos y/o maquinarias ofrecidas.

12.1.2. Cronograma de Ejecución Preliminar (TAB B): El Oferente debe proveer un cronograma para la fabricación y entrega, el cual no debe exceder los términos ya establecidos en estas especificaciones.

12.1.3. Garantía (TAB C): El Oferente debe indicar los términos de garantía propuestos, los cuales deben cumplir, como mínimo, con lo establecido en estas especificaciones.

12.1.4. Organización, Experiencia y Referencias de Trabajos Realizados (TAB D): El Oferente debe proveer información sobre su organización, la organización de sus posibles Sub-Contratistas, sobre todo, de los que hayan de fabricar los componentes de los pasamanos, así como su experiencia en el diseño, fabricación y prueba de sistemas que involucren los equipos y componentes a utilizar en este sistema y/o en sistemas de similar complejidad. Además, el Oferente debe proveer información que pruebe que él ha realizado cuando menos dos (2) proyectos de similar complejidad al exigido en estas especificaciones. La ACP se reserva el derecho de verificar las referencias y de contactar a clientes previos para obtener información adicional. La información del Oferente también debe indicar el número de años que él y su personal clave han estado trabajando en el diseño, fabricación, instalación y control de calidad de proyectos similares a éste. El Oferente también debe informar la cantidad de años que el equipo de manejo del proyecto y el personal clave a emplear en el mismo han estado trabajando juntos. La información provista debe incluir, pero no limitarse a lo siguiente:

12.1.4.1. Nombre, tipo, breve historia, accionistas, subsidiarias y afiliaciones corporativas de su empresa.

12.1.4.2. Número de años que el Oferente y sus posibles Sub-Contratistas han estado en este tipo de negocio. Número de años de experiencia del equipo de manejo del proyecto y su personal clave.

12.1.4.3. Referencias: El Oferente debe someter no menos de dos cartas de referencia de contratos similares que hayan involucrado el diseño, construcción e instalación de proyectos similares. Para cada contrato previo el Oferente debe identificar: el número de contrato, alcance de los trabajos realizados por él o sus Sub-Contratistas, duración del contrato, fechas de entrega programadas y realmente cumplidas, localización donde se haya realizado el proyecto, nombre del cliente y dirección física, dirección de correo electrónico, número de teléfono, número de fax y nombre de la persona responsable de la aceptación del proyecto por parte del cliente; requerimientos de desempeño y uso propuesto, así como características principales del equipo.

12.1.4.4. Si se ha desempeñado como Sub-Contratista, el Oferente debe indicarlo y proveer nombre, dirección física, número de teléfono y de fax, así como dirección de correo electrónico del Contratista Principal.

12.1.4.5. Si se han identificado problemas de operación o desempeño en alguno de sus proyectos previos, el Oferente debe presentar una breve descripción del problema y la forma en que fue solucionado.
