**Anexo C**

**INSPECCION Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO**

**Generalidades:**

Para la aceptación de las partes, los equipos serán inspeccionados y probados tanto previo a su salida de fábrica y posterior a la entrega en Bolivia.

Durante la descarga del equipo en la locación y para facilitar las posteriores operaciones de montaje, El Proveedor deberá disponer de un grupo de personal especializado para ordenar la descarga, posicionamiento de todos los paquetes, así mismo para montaje, ensamblado y pruebas de cada Equipo de Perforación.

Todo el material de izaje, equipos de carga y equipos de elevación de cargas, necesarios para las operaciones de montaje serán provistos por el Proveedor.

La Inspección y Pruebas de Funcionamiento de los Equipos de Perforación consistirán en revisar y confirmar si todos los equipos, accesorios y materiales detallados en el Anexo A, se encuentran en buen estado y funcionan de acuerdo con lo establecido en el Anexo C y las Buenas Prácticas de la Industria de Petrolera.

Durante la inspección de los equipos, si faltase algún componente o si no estuviese en las condiciones operativas requeridas, será identificado en la Planilla de Recepción como NO ENTREGADO. En caso de existiera material faltante, el fabricante/proveedor hará una propuesta de Reposición, Reparación o pago de los mismos, lo que quedara a consideración de YPFB. Sin embargo, no se procederá a la Recepción Definitiva con elementos faltantes.

**Protocolos y Especificaciones de Prueba de Funcionamiento de los Componentes Principales**

**MASTIL Y SUBESTRUCTURA**

* 1. Mástil y Subestructura: La conservación, principalmente la existencia de corrosión, del sistema de sujeción y las condiciones del bloque viajero deberán ser examinadas, según API 8C, la inspección según API RP 8B.
	2. Corona (Crown Block – según API 4F): Las poleas de la Corona deberán ser revisadas por desgaste, alineación, juego, deformación del eje, lubricación, otros, según API 8C y la inspección según API RP 8B.
	3. Las pruebas estarán conforme a lo establecido en el API Spec 4F (Section 10 y Section 11).
	4. Se debe realizar pruebas de carga, estas pruebas verificaran las especificaciones de API Spec 4F Section 6 y Section 7.
	5. Las conexiones para cable para propósitos de levantamiento de la torre deben ser verificados al 50% del esfuerzo nominal del cable.
	6. Los cilindros y guinches deben ser verificados con el 100% de la presión del sistema por 10 minutos.

**SISTEMA DE ELEVACION Y ROTACION**

* 1. Cuadro de Maniobras (Drawworks): Los siguientes ítems deberán ser revisados, según API Specification 7K:
* Operación del sistema mecánico de frenos, freno de consumo de energía (Nivel de Voltaje y Condiciones del Sistema Control VFD MCC) sistema de enfriamiento y embragues.
* Operación de los gatos (catheads) y el limitador de altura del bloque viajero durante el armado y desarmado de uno o más tiros de portamechas.
	1. Bloque viajero (Travelling Block): Se deberá examinar el desgaste de las poleas, sistema de lubricación, otros, según API API 8C, la inspección según API RP 8B.
	2. Gancho: La condición general y sistema de bloqueo deberán ser probados, según API 8C, la inspección según API RP 8B.
	3. Swivel: El mandril, cuello de ganso, cuerpo, etc., deberán ser examinados. Una prueba de presión nominal y rotación deberá ser realizada, según API 8C, la inspección según API RP 8B.
	4. Top Drive: Las Pruebas de operación deberán ser realizadas (enrosque, desenrosque de uno o más tiros de drill pipe). La condición general deberá ser revisada. El IBOP deberá ser probado, según Manual del Fabricante.
	5. Mesa Rotatoria: La operación en alta y baja velocidad, el sistema de frenos, el tacómetro y sistema de lubricación deberán ser examinados, según API Specification 7K.
	6. Llaves Hidráulicas para revestimiento, cuñas Neumáticas o Mecánicas para correr revestimiento y Llaves neumáticas para tubería de perforación. Pruebas de operación deberán ser realizados y las condiciones de conservación verificadas.
	7. Los Sensores de Torque, y otros: Una o más secciones de portamechas y tuberías de perforación serán enroscadas y desenroscadas para verificar el funcionamiento de dichos equipos. La condición general de conservación, abrazaderas y cables deberán ser verificadas.
	8. Cable de Perforación, Componentes y accesorios: Los reportes de inspección y la condición general del cable de perforación, componentes y accesorios serán verificadas.
	9. Se verificara la integridad del Buje Maestro y Buje Kelly, según API Specification 7K.

**SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN DE PERFORACIÓN**

* 1. Se deberá verificar el buen funcionamiento y calibración de los siguientes instrumentos:
* Perforador Automático
* Indicadores de Presión de Bomba
* Tacómetro de mesa Rotatoria, RPM
* Manómetros
* Contador de Strokes de las bombas
* Control nivel tanque de lodo
* Medidor de Torque
* "Martin Decker"
* Controles del Top Drive (RPM, Torque, indicador IBOP )
* Registrador Digital de los Parámetros de Perforación
* Otros instrumentos listados en Anexo A.

**SISTEMA DE LODOS**

* 1. Tanques de Lodo y Válvulas: La correcta operación del agitador de lodo, embudo mezclador, y pistolas de fondo deberán ser revisadas; la disponibilidad de marcas fijas (escala) para el volumen en los tanques de lodo serán verificadas; cada tanque deberá ser Ilenado de forma separada y revisado por si tiene fugas (la revisión incluirá el tanque, las líneas/tuberías y válvulas); los indicadores de nivel y registradores de los tanques de lodo deberán ser examinados también.
	2. Bombas centrifugas: se verificara lo siguiente;
* Operación, vibración y ruido;
* Empaques (pérdidas);
* Presión de trabajo.
* Nota: Las pruebas deberán ser realizados con agua.
	1. Bombas de Lodo: Las pruebas incluirán;
* Operación, vibración, ruido;
* Prueba de presión máxima de trabajo y caudal de flujo para la camisa usada;
* Succión y descarga de los amortiguadores de pulsación;
* Prueba de presión con presión nominal de las bombas de lodo y todas las válvulas del manifold de las bombas de lodo;
* Prueba con presión nominal del manifold del stand pipe, Kelly y manguerote;
* Desarmado al azar de una de los módulos para inspección visual de pistones, camisas, empaques„ válvulas y asientos de válvulas.
* Verificación de COC de las válvulas de alivio.
	1. Tanque de viaje (Trip Tank): La capacidad, sitio de instalación, sensibilidad, sistema de indicación de nivel, condiciones de visualización, y sistema de suministro, serán examinados.
	2. Equipos de Control de Sólidos: Los siguientes ítems serán verificados: zarandas primarias y secundarias, desarenador, desarcillador, desgasificador (Realizar prueba de funcionamiento). La operación y presión de trabajo (Presión Mínima = 35 PSI) deberá ser revisada también utilizando manómetros disponibles, esto en conformidad con API RP 13C y manuales de los fabricantes.
	3. Se verificara la integridad del Separador de Gas al Vacío.

**EQUIPO DE SLICKLINE**

* 1. Del equipo de SLICKLINE se verificara:
* La operación de los embragues y frenos serán probados con el fotoclinometro durante una corrida dentro de la tubería de perforación, coincidiendo con la prueba del pescador del fotoclinometro.

**SISTEMA DE CONTROL DE POZO**

(SEGÚN API RP 14C, API SPECIFICATION 16A Y 16D)

* 1. Se debe realizar una verificación completa del Sistema de Control de Pozos en función a lo establecido en la API Specification 16A y 16D estas pruebas incluirán:
		1. Tiempos de respuesta de cierre del BOP Anular y Preventores RAMs en función a API Specification 16A Y 16D.
		2. Capacidad de almacenamiento y fluido hidráulico según API Specification 16A Y 16D.
		3. Estado de funcionamiento y pruebas de las bombas del sistema de control según API Specification 16A Y 16D.
		4. Inspección de los Acumuladores y Manifold debe ser realizada según API Specification 16A Y 16D.
		5. El Manifold de Control Hidráulico será verificado según API Specification 16A Y 16D, así como el circuito de fluido presurizado, los chokes y válvulas del sistema de control de Pozo.
		6. El sistema de control remoto debe tener por lo menos 2 lugares de operación y activación en conformidad al API Specification 16A Y 16D.
		7. Todas las válvulas, accesorios, línea de tubería y tubing, y manifold debe tener una presión de trabajo por lo menos igual a la presión de trabajo del sistema de control de pozo en conformidad a API Specification 16A Y 16D.
		8. La fuente de energía eléctrica a sistema de control de pozo debe tener una fuente de respaldo, de manera que si la fuente primaria es interrumpida las operaciones puedan continuar por un periodo de 2 horas en conformidad a API Specification 16A Y 16D.
	2. Para la verificación del sistema de control de pozo incluirá también lo siguiente:
* Prueba de presión del preventor anular, válvulas de la línea de Kill, Choke y Choke manifold serán probadas.
* La operación de los RAMs de corte, será revisada con la apertura de las compuertas de los BOP(s) y las condiciones de los RAMs.
* Todas las cámaras de apertura y cierre de los RAM - Preventores anulares y válvulas de las líneas de kill, deberán ser probadas.
* La unidad de accionamiento hidráulico de los BOP(s), será probada por: Alarma de Nivel de Fluido Bajo, Presión Baja de Aire y Presión Baja del Acumulador, Medidor de flujo, condiciones de conservación y pérdidas.
* La pre-carga de los acumuladores será verificada;
* La disponibilidad de repuestos de todos los componentes será verificada.
* Válvulas de Seguridad superior, inferior e IBOP.
* Se verificará el funcionamiento, el mismo se realizará con presión de trabajo.
* Las conexiones de cada extremo serán examinadas y probadas con presión de trabajo. La Contratista deberá proveer los tapones para esta prueba.
	1. Líneas de Kill y Choke: Las conexiones de los extremos serán revisadas y probadas con la presión de trabajo. La Contratista deberá proveerse de tapones de sello de extremos adecuados para la prueba.
	2. Se verificara la integridad de los spools/carreteles.

**SISTEMA DE GENERACION DE ENERGIA**

(Según API Specification 7C-11C, API Specification 7C-11F)

* 1. Set principal de Motor/Generador: Se verificaran los siguientes aspectos considerando el Manual de Operaciones y Mantenimiento de estos equipos;
* Será revisado para detectar vibraciones, ruidos, aislaciones, fugas, etc.
* La entrada y salida del generador en el bus de obstrucción, la sincronización y divisiones de carga deberán ser examinadas.
* Se realizaran pruebas de carga y ajuste de voltaje y frecuencia.
	1. Generador: Sera revisado para detectar vibraciones, ruidos, aislamiento, fugas, capacidad de conservación y producción.
	2. Sistema de Energía de Emergencia: Un apagón debe ser simulado en el sistema de generación de energía, verificando si los generadores de emergencia automáticamente entran en funcionamiento y cuánto tiempo les toma iniciarse.

**SISTEMA DE CONTROL**

* 1. Sistemas VFD/MCC: Las condiciones de conservación y aislamiento deberán ser verificadas. La misma verificación será realizada considerando el Manual de Operaciones y Mantenimiento de este equipo. Una prueba operacional de los Sistemas VFD/MCC debe ser realizado.
	2. Esta prueba incluirá la verificación de la Caseta del Perforador y Controles.

**SENSORES DE GAS**

* 1. Sensores de Gas: Las verificaciones deberán comprender;
* La prueba, al azar, de un sensor de cada tipo usando cartuchos de CH4 y H2S.
* La prueba de detectores portátiles;
* La verificación de programación de alarmas para:
	+ - * + Gas Inflamable: 20% y 40% de L.E.L.;
				+ H2S: 10 y 20 ppm. Solo el límite superior deberá activar la alarma general. El nivel inferior deberá activarse solo locamente.

**SARTA DE PERFORACION**

* 1. Las inspecciones serán realizadas en concordancia con Practicas Recomendadas y Especificaciones a nivel internacional aceptadas por la Industria (API Specification 5DP, API Specification 7, y DS1).

**Tubería de Perforación:**

* 1. La Tubería de Perforación, estas deben estar de acuerdo a API 5DP, API Specification 7, API Specification 7G, y DS1 (Cat.5) en su última edición. Las inspecciones que se debe realizar a la tubería de perforación incluirán el registro de dimensiones, peso y grado.
	2. Se debe realizar una Inspección Ocular del Cuerpo y Tool Joints de la tubería según API Spec 5D (Section 10.3.1) para detectar defectos de la superficie externa de la tubería de perforación, también se debe verificar las conexiones.
	3. Se requerirá una inspección electromagnética de la tubería, según ASME E570 - ASME E309, para detectar defectos longitudinales. Se verificara toda la superficie externa y la superficie interna hasta 6 Pulg. Las superficies interna y externa deben ser verificadas para detectar defectos transversales por este método.
	4. Se debe realizar mediciones ultrasónicas para determinar el espesor real del Material Tubular, cumpliendo la Norma ASME E213.

**Drill Collars – Portamechas (API RP 7G – Section 13)**

* 1. Las dimensiones de los portamechas deben ajustarse al API Specification 7.
	2. Se debe realizar una Inspección Visual del cuerpo y uniones de los portamechas en función al API RP 7G (Section 13).
	3. Se debe realizar una Inspección de Partículas Magnéticas Fluorescentes para la detección de fisuras. Una lupa puede usarse para detectar fisuras en las uniones. Se podrán incluir mediciones ultrasónicas para el mismo objeto.
	4. Se debe usar un medidor de perfil para verificar la forma de la rosca y los pins.
	5. Se debe verificar el diámetro externo de las juntas para detectar un incremento en el diámetro, y recortarla.
	6. Se debe verificar también la caja (box) y pin para detectar daños,

**Drill Stem Subs y Otras Herramientas de Fondo:**

* 1. Deben ajustarse a las disposiciones de la API RP 7, API 7G y DS1 en su edición más reciente.
	2. Verificar todos los COC de las herramientas de fondo.
	3. Todas las herramientas de fondo conectadas a las tuberías de perforación cumplirán los requisitos de inspección mencionados para estas.
	4. Todas las herramientas de fondo conectadas a los portamechas cumplirán los requisitos de inspección mencionados para estas.

**General:**

* 1. Todas las modificaciones deben realizarse considerando las recomendaciones del fabricante y las especificaciones API Spec 7 y API Spec 5DP.
	2. Los registros de inspección deben incluir el radio de resistencia a la flexión para todas las conexiones de los portamechas.
	3. Todas las inspecciones y realizadas estarán en conformidad Estándares Internacionales de Referencia.