

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 1 de 33

1 Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack

1.1 Alcance

La EMPRESA requiere la provisión, por parte de la CONTRATISTA, de equipos, herramientas de servicio y personal especializado para la realización de gravel packs para el control de arenas. Estos equipos, herramientas relacionadas y accesorios necesarios serán corridos con sarta de perforación en el bloque de LA EMPRESA, según las especificaciones que se detallan más adelante en el punto 1.4.3 de este Anexo, hasta la profundidad requerida por la EMPRESA.

En adición, la CONTRATISTA deberá proveer de las herramientas de pesca asociadas a sus BHAs y asesoramiento técnico asociado a estos servicios durante la duración de todo el Contrato.

Se deberán proveer facilidades apropiadas para almacenamiento, mantenimiento de equipos y capacidad de transportación al buque dispuesto por LA EMPRESA. Para entregar en tiempo y forma los equipamientos en el puerto designado por la empresa.

Ningún punto en esta especificación debe relevar a la CONTRATISTA de la responsabilidad de llevar a cabo, en adición a lo solicitado en este documento, análisis, ensayos, inspecciones y otras actividades que la CONTRATISTA considere necesaria para asegurar que sus productos y servicios sean satisfactorios. Las modificaciones requeridas a lo especificado en este documento pueden ser propuestas por la CONTRATISTA con la debida documentación que soporte dichos cambios y quedarán sujetas a la aprobación de la COMPAÑÍA.

1.2 Inspección inicial

Al inicio del contrato, la EMPRESA y la CONTRATISTA realizarán una inspección Inicial del equipo sujeto al Contrato. Dicha inspección será llevada a cabo por un tercero designado por la EMPRESA y este inventario de equipos y herramientas deberá permanecer disponible para la EMPRESA durante la duración del proyecto. La asignación de cualquiera de los equipos y/o herramientas de la EMPRESA a terceros debe ser aprobada por la EMPRESA.

La CONTRATISTA debe proporcionar un plan de QC detallado relacionado con las herramientas de servicio de control de arena con detalle en el proceso de fabricación, transporte, inspección de materias primas, instrucciones y procedimientos de ensamblaje,

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 2 de 33

instrucciones y procedimientos de ensayo, segregación de ítems, levantamiento y acarreo de herramientas y ensambles y transporte a puerto. La COMPAÑÍA puede, en cualquier momento, solicitar evidencia del cumplimiento del plan de QC o presenciar cualquier etapa de dicho plan.

Todas las herramientas de servicio deben ser provistas en buenas condiciones de trabajo, de acuerdo al programa propuesto. Para cada herramienta, la CONTRATISTA debe proporcionar para cada herramienta:

- Ensayos no destructivos (NDT) realizados en los componentes críticos luego de la última operación.
- Evidencia de la inspección y mantenimiento previo al ensamble y transporte (como por ejemplo registros de mantenimiento).
- Test de presión
- Gráficos de torque de los ensambles realizados

La CONTRATISTA debe proveer los cross over y pup joint necesarios para el armado y empalme de dichos elementos a la sarta de perforación a utilizar.

1.3 Registro de información

Es necesario entregar los siguientes reportes o partes:

- Durante la etapa de ingeniería y planeamiento, el contratista debe entregar un programa detallado de las operaciones a realizar que incluya pero no quede limitado a la siguiente información:
 - Consideraciones de seguridad.
 - Secuencia operativa.
 - Programa de trabajo detallado con la explicación de las operaciones a realizar.
 - Diagrama de equipos de subsuelo a ser utilizados.
 - Cálculos de ingeniería que soporten velocidades de bajada, presiones y caudales de bombeo, presiones para la apertura de válvulas de fondo, torque aplicado a herramientas, etc.
- Adicionalmente, el contratista deberá entregar un plan de logística que permita identificar el estado de situación de los equipos a ser utilizados durante la operación, inspecciones y/o calibraciones requeridas, cantidad de días necesarios para realizar la preparación de los mismos, dimensiones de las canastas y skids de transporte, MSDS (material safety data sheet) de todos los químicos a utilizar, tiempo requerido para movilizar desde la base de la CONTRATISTA al puerto seleccionado por la operadora y cantidad final de personal a movilizar. El plan de logística deberá ser

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 3 de 33

entregado durante la etapa de planificación y actualizado semanalmente. La última actualización permitida será 15 días antes de la fecha estimada de comienzo de operaciones, la cual será informada por la EMPRESA.

- Certificados de Conformidad y libros de calidad de manufactura de los productos que quedaran instaladas en pozo.
- Certificados o cartas de pruebas hidráulicas de los packers, ensambles, herramientas de corrida, asentamiento (running tools) y servicio de GP.
- Cartas de registro de torque de cada uno de los componentes validados por un third party inspector.
- Procedimientos de ensamble de cada una de las herramientas, guías de ensamble, procedimientos operativos de corrida y su plan de contingencia.
- La CONTRATISTA debe registrar todas las inspecciones y mantenimientos realizados a los equipos, que pueden ser requeridos por la operadora en cualquier momento. Las inspecciones y mantenimientos necesarios deben tener una vigencia máxima de 6 meses. El tiempo máximo de archivo de estos registros es de dos años.
- Diagramas de herramientas y diagramas de equipo pre y post-instalación (“Como se instaló” o “as landed”), con detalle de las dimensiones del equipo y las herramientas: diámetros exteriores e interiores, longitudes, incluyendo el tally de la sarta de trabajo a utilizar y/o utilizada, con detalles de los puntos de pesca, y toda información adicional que agregue valor a la información base y/o principal.
- Reportes Diarios “partes diarios” con el detalle de la operación realizada en función del tiempo.
- Finalizada las operaciones se debe entregar un informe detallado con las operaciones realizadas, que debe incluir las principales lecciones identificadas (situaciones problemáticas, prácticas de optimización, conclusiones y recomendaciones). El reporte final debe incluir los diagramas, cartas y certificados incluidos en el primer párrafo de esta fase.
- Certificado de servicios: la certificación de dicho servicio se realizará por trabajo completo, incluyendo la entrega del reporte post-trabajo.

1.4 Equipamiento, herramientas, materiales y servicios

1.4.1 Requerimientos generales

La COMPAÑÍA no aceptará ninguna herramienta sin la información mencionada en el punto 1.3 de este documento. La CONTRATISTA deberá entregar su plan de QC y mantenimiento, el cual será aprobado por la COMPAÑÍA. La COMPAÑÍA se reserve el derecho de presenciar el ensamblaje y ensayo de las herramientas de servicio y equipos adquiridos.

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 4 de 33

Los equipos de completamiento requeridos son:

- Válvulas de seguridad de subsuelo controladas desde superficie.
- Packer hidráulico semi-permanente – 7” x 4 ½” (pozos inyectoros)
- Landing nipple
- No-go nipple (pozos inyectoros)
- Mandril de inyección de químicos
- Válvula de seguridad de inyección (pozos inyectoros)
- Flow couplings
- Líneas de control de fluido y fittings
- Guía de entrada tipo campana
- Portasensor y sensor de fondo de presión y temperatura
- Clamps sujetadores de líneas de control y cables
- Salidas de árbol de válvulas para líneas de control y cables
- Sellos flotantes más localizador
- Empaque de gravel pack + extensión
- Válvula de aislación de fondo tipo bola o tipo flapper
- Shifting tool para accionar válvula de aislación de fondo tipo bola
- Junta de seguridad
- Tubos de espaciamento
- Rejillas tipo Premium
- Localizador snap latch con seal bore interno
- Sump packer
- Swell packers
- ICD (Inflow Control Device)

El ensamblaje final de las herramientas de servicio y la inspección de los equipos adquiridos deberá ser llevado a cabo en las instalaciones de la CONTRATISTA por personal especializado y puede ser presenciado por inspectores de la COMPAÑÍA en cualquier momento.

Las instalaciones deben tener las siguientes características:

- Banco de torque aprobado para enrosque de roscas premium
- Bahía para realizar ensayos de presión de, al menos, 20 metros de largo, para equipos de 3 ½” a 9 5/8” de diámetro. Máxima presión de trabajo requerida de 10k psi.
- Puente grúa / grúa viajera de 5 ton
- Almacén cubierto para evitar el acopio de equipos y preparación de herramientas en el exterior
- Todas las herramientas necesarias para el correcto manipuleo de los equipos y herramientas de servicio
- Oficinas administrativas con conectividad

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 5 de 33

Adicionalmente las instalaciones deberán estar ubicadas en un radio no mayor a los 250 km del Puerto de Dos Bocas. Los equipos anteriormente mencionados deben ser mantenidos y calibrados correctamente. Las calibraciones no deben tener más de un año al momento de la fecha de realizar el trabajo.

La CONTRATISTA deberá informar la ubicación geográfica de dichas instalaciones y el punto de origen desde donde se iniciará el transporte a puerto. La CONTRATISTA deberá realizar una descripción completa de la base donde llevará a cabo la recepción de equipos y ensamblaje. La CONTRATISTA debe enviar los CV's del personal involucrado en la preparación de las herramientas, el cual deberá ser aprobado por la COMPAÑÍA.

- Todas las HERRAMENTAS de servicio y equipo temporario no consumible usado para este servicio, debe tener una antigüedad de máximo cinco (5) años en tanto se provea un registro escrito y verificable de su inspección y mantenimiento y pruebas.
- La CONTRATISTA debe, por su cuenta y costo, arreglar el armado y desarmado de los componentes de los sub-ensamblajes en superficie y las herramientas de corrida de fondo, al igual que las herramientas y equipos requeridos por la COMPAÑÍA u otras partes. Los valores de torque de apriete deben estar de acuerdo con las especificaciones técnicas, y deben ser registrados y aprobados por la COMPAÑÍA o quien la COMPAÑÍA designe.
- Los packer, camisas de sentamiento/secciones pulidas, mandriles con unidad de sellos, y cualquier otro equipo se debe proveer de la misma composición metalúrgica de la tubería a colgar para evitar posibles problemas de corrosión galvánica.

El tamaño solicitado para las actividades de gravel pack en los pozos de Hokchi son 9 5/8" x 6" y de 7" x 4". El sistema será instalado en una tubería de revestimiento de 9 5/8" 53.5# o 7" 32# y debe tener un sealbore extension y housing de 6" y 4" respectivamente.

El plan de contingencia en caso de bajar un liner de 7" es instalar el empaque gravel pack en 9 5/8", un sealbore extension y housing de 6", las mallas y blank pipe tendrán los OD acordes para un gravel pack en 7" y la longitud necesaria para cubrir las perforaciones en el liner 7". Para el caso de contingencia en donde se baje un liner de 5", se instalará el empaque gravel pack en dicho revestidor, con equipos, mallas y blank pipe con OD acordes para un gravel pack en 5".

1.4.2 Servicio Requerido

Se solicitará el servicio de soporte para el armado, bajada de los equipos de terminación en pozo y mantenimiento de dichos equipos. El servicio incluye y no se limita a:

- Armado de válvula de seguridad de subsuelo, conexión de líneas de control y prueba de funcionamiento.
- Armado de packer y prueba de funcionamiento.

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 6 de 33

- Asentamiento de packer de acuerdo a los procedimientos de la compañía de servicios.
- Armado de mandril/es de inyección de químicos, conexión de líneas de químicos y prueba de funcionamiento.
- Armado de resto de equipos de completación de acuerdo al esquema final de completación entregado por la compañía.
- Provisión de fluidos para control de válvula de seguridad.
- Herramientas y accesorios para la correcta instalación de los equipos.
- Recertificación de válvulas de seguridad de pozos productores e inyectores.
- Mantenimiento y reparación de mandriles de inyección, packers, completaciones de GP, sellos flotantes y shifting tool para válvula de aislación de fondo.
- Canastas de transporte certificadas para trabajo offshore de acuerdo a DNV 2.71.

La compañía deberá cotizar otros equipos que no aparezcan en los listados y sean necesarios para el correcto funcionamiento y operación segura. Aquellos equipos que no se encuentren en las listas preparadas por la EMPRESA y que la CONTRATISTA considere esenciales para la correcta operación que no sean cotizados no podrán ser agregados posteriormente.

Adicionalmente se requerirán las herramientas de fondo a ser alquiladas para llevar a cabo los trabajos de control de arena. Las especificaciones de los equipos de bombeo serán tratadas en un documento diferente y no forman parte de este alcance de trabajo. Para los pozos de Hokchi se han planeado las siguientes actividades de control de arena:

- Horizontal Open Hole Gravel Pack en casing de 9 5/8" 53.5# y sección de hoyo abierto de 8 1/2": Un Open Hole Gravel Pack en secciones horizontales que van desde los 400 m hasta los 1000 m de largo. Los tratamientos se bombearán por debajo de la presión de fractura.
- Horizontal Open Hole Gravel Pack en casing de 7" 32# y sección de hoyo abierto de 6" (contingencia): Un Open Hole Gravel Pack en secciones horizontales que van desde los 400 m hasta los 1000 m de largo. Los tratamientos se bombearán por debajo de la presión de fractura.
- Frac Pack en casing de 7" 32#: Se llevará a cabo un engravamiento en los pozos desviados a presiones de fractura. La longitud de punzados variará entre los 5 m y los 20 m.
- Frac Pack multistage en casing de 7" 32#: Se llevará a cabo en los pozos donde se produzcan los reservorios R1 y R2 en conjunto un frac pack multietapa en una sola carrera en hasta dos zonas.
- Frac Pack en casing de 5" 18# (contingencia): Se realizará un trabajo similar al previsto en casing de 7".
- Las características de reservorio se resumen a continuación:
 - Litología: Arenisca de cuarzo de grano fino regularmente clasificada pobremente consolidada.

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 7 de 33

- Porosidad: 25 %
- Permeabilidad 200 a 600 md
- Esfuerzo compresivo: Entre 1400 y 3470 psi.
- Gradiente de fractura: 0.75 psi/ft
- Presión del reservorio: 5580 psi.
- Temperatura del reservorio a 2440 m.: 83 °C
- Profundidad del objetivo: 2440 m. TVDSS
- Tipo de fluido 28 °API

Adicionalmente, se solicita la cotización formal de los equipos y herramientas para completar un pozo inyector utilizando rejillas en modo stand alone (SAS – stand alone screens), swell packers para segmentar la rama horizontal y ICD's para control de flujo durante la inyección de agua.

1.4.3 Descripción de los Equipos Requeridos

Los equipos a adquirir para el desarrollo del Campo Hokchi son:

- Válvulas de seguridad de subsuelo controladas desde superficie.
- Packer hidráulico semi-permanente – 7” x 4 ½” (pozos inyectores)
- Landing nipple
- No-go nipple (pozos inyectores)
- Mandril de inyección de químicos
- Válvula de seguridad de inyección (pozos inyectores)
- Flow couplings
- Líneas de control de fluido y fittings
- Clamps sujetadores de líneas de control y cables (recomiendo tipo canon, en algunos casos se quieren poner sunchos)
- Salidas de árbol de válvulas para líneas de control y cables
- Guía de entrada tipo campana
- Portasensor y sensor de fondo de presión y temperatura
- Sellos flotantes más localizador
- Empaque de gravel pack + extensión
- Válvula de aislación de fondo tipo bola o tipo flapper
- Shifting tool para accionar válvula de aislación de fondo tipo bola
- Junta de seguridad
- Tubos de espaciamento
- Rejillas tipo Premium
- Localizador snap latch con seal bore interno
- Sump packer
- Swell packer

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 8 de 33

- ICD

Se requerirán equipos para ser bajados en casing de 9 5/8" y 7". Como contingencia serán necesarios equipos para 5".

La descripción de los equipos será realizada en el siguiente punto.

Adicionalmente serán necesarias herramientas de servicio para el correcto bombeo del horizontal open hole gravel pack o frac packs. Las herramientas son las siguientes:

- Herramienta de cruce para horizontal open hole gravel pack (HOHGP xover tool)
- Herramienta de cruce para frac pack (Frac Pack xover tool) para 7" y 5" (contingencia).
- Herramienta de cruce para frac pack multietapa en una sola corrida (Multistage Frac Pack xover tool)
- Herramienta de recuperación de packer (Retrieving tool)
- Tapón para packer (Packer plug)
- Paquete de sarta de bombeo (Wash pipe package)
- Paquete de herramienta de maniobra de sarta de bombeo (Handling tools package)
- Xovers para conectar al drill pipe o tubería de maniobra que se utilice para hacer el trabajo
- Pump in sub

Todos los equipos de terminación provistos deben contar con back up, incluidas las herramientas de servicio.

1.4.4 Requerimientos para los Equipos de Terminación

Válvula de Seguridad de subsuelo controlada desde superficie

- OD Máximo: 6.73"
- ID Mínimo: 2.75" (para tubing de 3 1/2") – 3.688" (para tubing de 4 1/2") – 4.313" (para tubing de 5 1/2").
- Elemento de cierre: Flapper de alto impacto con dardo de equalización
- Rating de temperatura: 85 °C
- Max presión diferencial (flapper): 5,000 psi
- Max presión diferencial (cuerpo): 5,000 psi
- Conexión superior: 3 1/2" 10.2# – 4 1/2" 15.1# – 5 1/2" 23# conexión Tenaris Blue
- Conexión inferior: 3 1/2" 10.2# – 4 1/2" 15.1# – 5 1/2" 23# conexión Tenaris Blue
- Profundidad de asiento máxima: 150 m
- Material: Apta para sour service
- Máximo esfuerzo a la tracción: 250,000 lbs
- Línea de control continua

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 9 de 33

- OD línea de control: 1/4"
- Conector: Swagelok
- Espesor de pared línea de control: 0.035"
- Material de línea de control: 316L
- Todos los accesorios requeridos para la conexión, bajada y aseguramiento de línea de control deben ser incluidos. Adicionalmente el CONTRATISTA debe proveer de los equipos para la bajada de líneas (carreteles, cortadores, cortadores de emergencia, etc.) y los fluidos hidráulicos para el correcto funcionamiento de la válvula, de acuerdo con las condiciones de pozo.
- Presión máxima de apertura: 2200 psi + máxima presión en la TRSCSSV durante el cierre (peor caso: 5580 psi).
- Presión para mantener la válvula abierta: 2200 psi + máxima presión de fluencia (3500 psi).
- Máximo volumen para activación de pistón: 30 cm3.
- Lock out sleeve y hold open sleeve compatible para las diferentes medidas suministradas.

Packer Hidráulico Semipermanente con sistema de anclaje tipo snap latch

- OD Máximo: 5.969"
- ID Mínimo: 3.688"
- Elastómeros: HNBR
- Dureza de elastómeros: Duro 90-80-90
- Rating de temperatura: 85 °C
- Max presión diferencial (elementos): 5,000 psi
- Max presión diferencial (cuerpo): 5,000 psi
- Conexión superior ancla: 4 1/2" 15.1# Tenaris Blue
- Con sistema de asentamiento mediante hydraulic setting tool
- Con sistema de recuperación
- Con sistema de anclaje tipo snap latch con sellos elastoméricos HNBR.
- Tamaño de seal bore: 4.00"
- ID seal bore: 3.00"
- Largo del seal bore: 6.00 m
- Conexión inferior packer: 3 1/2" 10.2# conexión Tenaris Blue
- Material: 4140
- Máximo esfuerzo a la tracción: 250,000

Nota: La CONTRATISTA deberá proveer las herramientas para el anclaje y recuperación del packer.

Landing Nipple

- OD Máximo: 5.969"

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 10 de 33

- ID Mínimo: 2.75" (para tubing de 3 ½") – 3.688" (para tubing de 4 ½") – 4.313" (para tubing de 5 ½").
- Perfil: Tipo X (3 ½") – R Otis (4 ½" & 5 ½")
- Rating de temperatura: 85 °C
- Max presión diferencial (colapso): 5,000 psi
- Max presión diferencial (estallido): 5,000 psi
- Conexión superior: 3 ½" 10.2# – 4 ½" 15.1# – 5 ½" 23# conexión Tenaris Blue
- Conexión inferior: 3 ½" 10.2# – 4 ½" 15.1# – 5 ½" 23# conexión Tenaris Blue
- Material: 4140
- Máximo esfuerzo a la tracción: 250,000 lbs

No-Go Nipple

- OD Máximo: 5.969"
- ID Mínimo: 2.635"
- Perfil: Tipo XN (3 ½")
- Rating de temperatura: 85 °C
- Max presión diferencial (colapso): 5,000 psi
- Max presión diferencial (estallido): 5,000 psi
- Conexión superior: 3 ½" 10.2# conexión Tenaris Blue
- Conexión inferior: 3 ½" 10.2# conexión Tenaris Blue
- Material: 4140
- Máximo esfuerzo a la tracción: 250,000 lbs

Mandril de Inyección de Químicos

- OD Máximo: 8.354"
- ID Mínimo: 2.75" (para tubing de 3 ½") – 3.688" (para tubing de 4 ½") – 4.313" (para tubing de 5 ½").
- Perfil: Tipo X (3 ½") – R Otis (4 ½" & 5 ½")
- Rating de temperatura: 85 °C
- Max presión diferencial (colapso): 5,000 psi
- Max presión diferencial (estallido): 5,000 psi
- Conexión superior: 3 ½" 10.2# – 4 ½" 15.1# – 5 ½" 23# conexión Tenaris Blue
- Conexión inferior: 3 ½" 10.2# – 4 ½" 15.1# – 5 ½" 23# conexión Tenaris Blue
- Conexión línea inyección de químicos: ⅜" autoclave
- Con válvula check
- Material: 4140
- Máximo esfuerzo a la tracción: 250,000 lbs
- Línea de inyección continua
- OD línea de inyección de químicos: ⅜"
- Espesor de pared: 0.049"
- Material de línea de inyección de químicos: 316L

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 11 de 33

- Todos los accesorios requeridos para la conexión, bajada y aseguramiento de línea de control deben ser incluidos. Adicionalmente el CONTRATISTA debe proveer de los equipos para la bajada de líneas (carreteles, cortadores, cortadores de emergencia, etc.)
- Profundidad máxima de asentamiento: 2600 mTVD – 4100 mMD.

Válvula de seguridad de inyección (opción 1)

- OD Máximo: 5.969"
- ID Mínimo: 2.75"
- Elemento de cierre: Flapper
- Rating de temperatura: 85 °C
- Max presión diferencial (flapper): 5,000 psi
- Max presión diferencial (cuerpo): 5,000 psi
- Con perfil tipo X
- Conexión superior: 3 ½" 10.2# conexión Tenaris Blue
- Conexión inferior: 3 ½" 10.2# conexión Tenaris Blue
- Material: 4140
- Máximo esfuerzo a la tracción: 250,000 lbs

Válvula de seguridad de inyección (opción 2)

- OD Máximo: 8.000"
- ID Mínimo: 4.313"
- Elemento de cierre: Flapper
- Rating de temperatura: 85 °C
- Max presión diferencial (flapper): 5,000 psi
- Max presión diferencial (cuerpo): 5,000 psi
- Con perfil tipo R
- Conexión superior: 5 ½" 17# conexión Tenaris Blue
- Conexión inferior: 5 ½" 17# conexión Tenaris Blue
- Material: 4140
- Máximo esfuerzo a la tracción: 250,000 lbs

Flow Coupling

- OD Máximo: 5.969"
- ID Mínimo: 2.75" (para tubing de 3 ½") – 3.688" (para tubing de 4 ½") – 4.313" (para tubing de 5 ½").
- Rating de temperatura: 85 °C
- Max presión diferencial (cuerpo): 5,000 psi
- Conexión superior: 3 ½" 10.2# – 4 ½" 15.1# – 5 ½" 23# conexión Tenaris Blue
- Conexión inferior: 3 ½" 10.2# – 4 ½" 15.1# – 5 ½" 23# conexión Tenaris Blue
- Material: 4140 endurecido

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 12 de 33

- Máximo esfuerzo a la tracción: 250,000 lbs

Guía de Entrada tipo Campana (Wireline Entry Guide)

- OD Máximo: 5.959"
- ID Mínimo: 3.688" (para tubing de 4 ½")
- Rating de temperatura: 85 °C
- Max presión diferencial (cuerpo): 5,000 psi
- Conexión superior: 4 ½" 15.1# conexión Tenaris Blue
- Material: 4140
- Máximo esfuerzo a la tracción: 250,000 lbs

Portasensor y sensor de fondo de presión y temperatura

- OD Máximo: 8.354"
- ID Mínimo: 2.75" (para tubing de 3 ½") – 3.688" (para tubing de 4 ½") – 4.313" (para tubing de 5 ½").
- Rating de temperatura: 85 °C
- Max presión diferencial (cuerpo): 5,000 psi
- Conexión superior: 3 ½" 10.2# – 4 ½" 15.1# – 5 ½" 23# conexión Tenaris Blue
- Conexión inferior: 3 ½" 10.2# – 4 ½" 15.1# – 5 ½" 23# conexión Tenaris Blue
- Material: 4140
- Máximo esfuerzo a la tracción: 250,000 lbs
- Tipo de sensor: Quartz
- Medición de flujo interno
- Precisión de presión: +/- 2 psi
- Resolución de presión: +/- 0.005 psi
- Precisión de temperatura: +/- 0.15 °C
- Resolución de temperatura: +/- 0.005 °C
- Máxima presión absoluta: 15000 psi
- Máxima temperatura absoluta: 120 °C
- Conectores con sellos metal-metal
- Compatibles con los portasensores ofrecidos
- Cable eléctrico de ¼" para transmisión de señal continuo.
- Equipo en superficie para transmisión de señales de presión y temperatura explosionproof al sistema SCADA de las plataformas y posibilidad de obtención de datos mediante un puerto de descarga.
- Todos los accesorios requeridos para la conexión, empalmes y bajada de línea de transmisión deben ser incluidos.

Sellos flotantes 6" con localizador

- Tamaño: 6"
- Material: 4140

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 13 de 33

- Presión diferencial mínima: 5000 psi
- Sellos: Tipo molded
- Material sellos: Aflas (pozos con bromuro como fluido de completación) – HNBR
- Con localizador no-go
- Con cola para instalación de shifting tool de válvula de aislación de fondo (los tamaños tienen que ser compatibles con los sistemas de control de arena con packer bore de 6”
- Conexión superior: 4 ½” 15.1# – 5 ½” 23# conexión Tenaris Blue

Sellos flotantes 4” con localizador

- Tamaño: 4”
- Material: 4140
- Presión diferencial mínima: 5000 psi
- Sellos: Tipo molded
- Material sellos: Aflas (pozos con bromuro como fluido de completación) – HNBR
- Con localizador no-go
- Con cola para instalación de shifting tool de válvula de aislación de fondo (los tamaños tienen que ser compatibles con los sistemas de control de arena con packer bore de 4”
- Conexión superior: 3 ½” 10.2# – 4 ½” 15.1# conexión Tenaris Blue

Gravel pack packer

- Tamaño: 9 ⅝" 53.5# x 6”
- Material: 4140
- Packer bore 6"
- Presión diferencial mínima: 10000 psi
- Elastómeros: Aflas (pozos con bromuro como fluido de completación) – HNBR
- Conexión: Tenaris Blue.
- Incluye tapón para suspensión/abandono compatible (presión diferencial mínima – 5000 psi / elastómeros aflas).

Extensión gravel pack para 9 ⅝" GP Packer con área pulida de 6"

- Tamaño: 9 ⅝" con área pulida de 6”
- Material: 4140
- Presión diferencial mínima: 10000 psi
- Requisitos especiales: Diseñado para operaciones de Horizontal Open Hole Gravel Pack. Los xovers deben estar incluidos
- Conexión: Tenaris Blue

Gravel pack packer

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 14 de 33

- Tamaño: 7" 32# x 4"
- Material: 4140
- Packer bore 4"
- Presión diferencial mínima: 10000 psi
- Elastómeros: Aflas (pozos con bromuro como fluido de completación) – HNBR
- Conexión: Tenaris Blue.
- Incluye tapón para suspensión/abandono compatible (presión diferencial mínima – 5000 psi / elastómeros aflas).

Extensión gravel pack para 7" GP Packer con área pulida de 4"

- Tamaño: 7" con área pulida de 4"
- Material: 4140
- Presión diferencial mínima: 10000 psi
- Requisitos especiales: Diseñado para operaciones de Frac Pack. Los xovers deben estar incluidos
- Conexión: Tenaris Blue

Gravel pack packer

- Tamaño: 5" 18# x 2.688"
- Material: 4140
- Packer bore 2.688"
- Presión diferencial mínima: 10000 psi
- Elastómeros: Aflas (pozos con bromuro como fluido de completación) – HNBR
- Conexión: Tenaris Blue.
- Incluye tapón para suspensión/abandono compatible (presión diferencial mínima – 5000 psi / elastómeros aflas).

Extensión gravel pack para 5" GP Packer con área pulida de 2.688"

- Tamaño: 5" con área pulida de 2.688"
- Material: 4140
- Presión diferencial mínima: 10000 psi
- Requisitos especiales: Diseñado para operaciones de Frac Pack. Los xovers deben estar incluidos
- Conexión: Tenaris Blue

Válvula de control de pérdidas (opción 1)

- Tamaño: Compatible con conexión rápida
- Tipo: Flapper
- Actuación: Hidráulica
- Material: 4140

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 15 de 33

- Presión diferencial mínima: 10000 psi
- Incluye conexiones y xovers necesarios para conectar con el resto de la terminación.
- Conexión: Tenaris Blue
- OD máximos: 8.354” (para set de HOHGP) y 5.969” (para set de frac pack),

Válvula de control de pérdidas (opción 2)

- Tamaño: Compatible con conexión rápida
- Tipo: Bola
- Actuación: Hidráulica o mecánica a través de shifting tool
- Material: 4140
- Presión diferencial mínima: 10000 psi
- Incluye conexiones y xovers necesarios para conectar con el resto de la terminación.
- Conexión: Tenaris Blue
- OD máximos: 8.354” (para set de HOHGP) y 5.969” (para set de frac pack)
- Shifting tool: Debe maximizar el área de paso de flujo

Junta de seguridad

- Tamaño: Compatible con válvula de aislación. Conexión inferior en 5 ½” (para sarta de HOHGP) o 4” (para sarta de Frac Pack) o 2 ¾” (para sarta de Frac Pack de contingencia)
- Material: 4140
- Presión diferencial mínima: 10000 psi
- Incluye conexiones y xovers necesarios para conectar con el resto de la terminación.
- Conexión: Tenaris Blue

Tubo de espaciamiento

- Tamaño: 5 ½” 23#
- Material: L80
- Conexión: Tenaris Blue

Rejillas tipo Premium

- Tamaño: 5 ½” 23#
- Material: L80
- Apertura de rejilla: Coarse
- Conexión: Tenaris Blue
- Con centralizadores tipo “blade”

Tubo de espaciamiento 4”

- Tamaño: 4” 13.2#

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 16 de 33

- Material: L80
- Conexión: Tenaris Blue

Rejillas tipo Premium 4''

- Tamaño: 4'' 13.2#
- Material: L80
- Apertura de rejilla: Coarse
- Conexión: Tenaris Blue
- Con centralizadores tipo blade

Snap Latch con seal bore interno

- Tamaño: 4'' (seal bore interno de 2.313'' mínimo)
- Material: 4140
- Presión diferencial mínima: 5000 psi
- Conexión: Tenaris Blue
- Largo sello aplicación pozos inyectores: Mínimo 5 m
- Largo sello aplicación frac pack: Mínimo 0.5 m

Sump packer

- Tamaño: 7'' 32#, x 3.25''
- Material: 4140
- Presión diferencial mínima: 10000 psi
- Con conexión inferior abierta

Sellos flotantes 2.688'' con localizador

- Tamaño: 2.688''
- Material: 4140
- Presión diferencial mínima: 5000 psi
- Sellos: Tipo molded
- Material sellos: Aflas (pozos con bromuro como fluido de completación) – HNBR
- Con localizador no-go
- Conexión superior: 3 ½'' 10.2# – 4 ½'' 15.1# conexión Tenaris Blue

Tubo de espaciamento 2 ¾''

- Tamaño: 2 ¾'' 4.6#
- Material: L80
- Conexión: Tenaris Blue

Rejillas tipo Premium 2 ¾''

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 17 de 33

- Tamaño: 2 3/8" 4.6#
- Material: L80
- Apertura de rejilla: Coarse
- Conexión: Tenaris Blue
- Con centralizadores tipo blade

Snap Latch con seal bore interno

- Tamaño: 2.688" (seal bore interno de 1.875" mínimo)
- Material: 4140
- Presión diferencial mínima: 5000 psi
- Conexión: Tenaris Blue
- Largo sello aplicación frac pack: Mínimo 0.5 m

Sump packer

- Tamaño: 5" 18#
- Material: 4140
- Presión diferencial mínima: 10000 psi
- Con conexión inferior abierta

Swell Packer

- Tamaño: 8.5" OH
- Conexión: 5 1/2" 17# Tenaris Blue
- Material: 4140
- Largo mínimo: 3 m
- Presión diferencial mínima: 5000 psi
- Elastómeros: Hinchables con agua
- Tiempo mínimo para soportar 60% de la presión diferencial máxima: 7 días

ICD

- Compatible con rejillas tipo premium
- Material: Carburo de tungsteno
- Aplicación: Pozo inyector

Completación para frac packs multizona en una sola corrida (Single trip multizone frac pack)

- Tamaño: 7" 32# x 4"
- Material: 4140
- Packer bore 4"
- Presión diferencial mínima de packer: 10000 psi

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 18 de 33

- Rejillas tipo premium tamaño coarse
- Número de zonas a tratar: 2
- Longitud del reservorio 1: 10 m
- Longitud del reservorio 2: 10 m
- Separación entre reservorios: 20 m
- Con válvula de aislación de fondo activada mecánicamente
- Compatibilidad con la herramienta de servicio presentada

Nota: La CONTRATISTA deberá presentar y cotizar un diseño que contemple todos los equipos requeridos de acuerdo a la descripción realizada anteriormente.

Control de Calidad (QA/QC)

- La CONTRATISTA debe manejar sus herramientas y equipos en una Base de Servicio, operando un Sistema de Aseguramiento de calidad basado en las guías ISO 9001-2000; este sistema debe ser auditado al menos una vez cada año.
- Todos los equipos consumibles que van instalados debe ser calibrados con un calibre API o Especial, según sea el caso. Las herramientas de servicio deben ser calibradas de acuerdo a sus diámetros internos y de acuerdo al diámetro de bolas-cánicas a usar.
- La CONTRATISTA debe asegurar que todos los calibres se mantienen en su tamaño pleno, y debe reemplazar los calibre desgastados Todas las barras calibradoras de equipo debe tener 42 pulgadas.
- La CONTRATISTA debe tener en sus planes de control de calidad, al menos los siguientes parámetros para inspección:
 - Que el equipo a instalar cumpla con las especificaciones API: API 11D1 para empaques, API 14A y 14B para válvulas de seguridad, API 5CT para adaptadores (crossovers) y juntas cortas (pup joints), y verificación dimensional de los equipos y herramientas de acuerdo a API 5CT.
 - Las herramientas de servicio deben inspeccionarse de acuerdo a la recomendación de TH-Hill DS-1.
- LA EMPRESA o su representante técnico y/o de QAQC evaluará si el equipo y las herramientas suministrados por la CONTRATISTA son suficientes y adecuadas para la realización de cada trabajo. La EMPRESA rechazará aquellos elementos que en su opinión técnica considere inadecuados; en estos casos, es responsabilidad de la CONTRATISTA reemplazar o agregar el equipo o herramientas necesarias para satisfacer el requerimiento de la EMPRESA.

1.4.5 Requerimientos para las Herramientas de Servicio de GP

Cross over tool – Requisitos para el Sistema de OHGP.

Se requiere un Sistema de gravel pack específicamente diseñado para open hole gravel pack en secciones horizontales. La técnica preferida para emplazar la grava es las ondas Alfa-Beta. Por lo tanto, el equipo propuesto debe ser consistente con este requerimiento.

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 19 de 33

El Sistema de open hole gravel pack debe:

- Permitir la circulación desde la parte inferior del ensamble de gravel pack a través de un zapato de circulación equipado con un dispositivo que evite el bloque hidráulico para prevenir el bloqueo del localizador del wash pipe o sistema similar.
- Permitir que el ensamble de gravel pack puede rotar en caso de ser requerido para poder entrar a la sección de open hole.
- Permitir mantener el correcto sobrebalance sobre la formación en todas las etapas de la operación de gravel pack. El CONTRATISTA debe proveer toda la documentación técnica para demostrar y clarificar este punto del sistema.
- Estar equipado con un mecanismo hidráulico de desenganche para el crossover tool después de haber asentado el gravel pack packer. Un sistema de contingencia mecánico de rotación también debe ofrecerse en caso de falla del sistema principal.
- Permitir la identificación positiva (hidráulica y mecánica) de las posiciones de la herramienta durante la operación de gravel pack.
- Permitir restablecer la circulación en fondo a través del wash pipe después que el gravel pack haya sido completado y el bombeo de una píldora removedora del filter cake para limpiar el hueco.
- Estar diseñado para poder bombear, al menos, 10 bpm con una concentración de arena 16/30 o 20/40 de 1 ppa.
- Cuando la herramienta sea sacada a superficie una vez finalizado el trabajo, debe contar con una shifting tool que cierre la válvula de aislación de formación.
- Cuando la herramienta sea sacada a superficie una vez finalizado el trabajo, debe contar con una herramienta que permita test de integridad.

El tamaño requerido para los OHGP es de 9 5/8" x 6". El sistema será instalado en un casing de 9 5/8" 53.5# y debe tener un espacio de 6" para el packer y la extensión. En caso de asentar la completación en el tamaño de contingencia, el sistema será requerido para un liner de 7" 32# con un espacio de 4".

Cross over tool – Requisitos para el Sistema de Frac Pack.

Se requiere un Sistema de gravel pack específicamente diseñado para frac packs. Por lo tanto, el equipo propuesto debe ser consistente con este requerimiento.

El Sistema de frac pack debe:

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 20 de 33

- Permitir el bombeo de gel xlinked con agente de sostén cerámico de 16/30 o 20/40 a, por lo menos, 15 bpm.
- Permitir el bombeo de, al menos, 150,000 lbs de agente de sostén.
- Estar equipado con elementos anti-pistoneo.
- Poseer un localizador para todas las posiciones mientras se lleva a cabo el bombeo del tratamiento.
- Proveer un anular que permita el monitoreo de presiones durante el mini frac, el step rate test y el tratamiento principal en todas sus etapas.
- Permitir la circulación para asegurar un mejor pack anular luego del screen out.
- Cuando la herramienta sea sacada a superficie una vez finalizado el trabajo, debe contar con una shifting tool que cierre la válvula de aislación de formación.
- Cuando la herramienta sea sacada a superficie una vez finalizado el trabajo, debe contar con una herramienta que permita test de integridad.
- Contar con un portasensores a ser instalado en el wash pipe para registrar las presiones durante el bombeo de frac pack.

El tamaño requerido para los frac packs es de 7" x 4". El sistema será instalado en un casing de 7" 32# y debe tener un espacio de 4" para el packer y la extensión. En caso de asentar la completación en el tamaño de contingencia, el sistema será requerido para un liner de 5" 18# con un espacio de 2.688".

Herramienta de Recuperación de Packer

La CONTRATISTA debe proporcionar una herramienta de recuperación para el gravel pack packer propuesto con la correspondiente documentación que soporte el día de la última reparación e inspección. La COMPAÑÍA solicita que la herramienta de recuperación sea inspeccionada antes de su envío a locación para asegurar su funcionalidad. La herramienta deberá ser enviada a pozo junto con el ensamble de gravel pack.

Tapón de Packer

La CONTRATISTA debe proporcionar un tapón que soporte 10000 psi de presión diferencial para ser asentado en el top sub del empaque gravel pack debe cumplir con todas las condiciones para ser usado como barrera temporal en caso de ser requerido, adicionalmente debe tener sistema de eculización para su liberación y un sistema de liberación secundario en caso de falla del sistema de liberación primario. La herramienta debe poder ser utilizada en el gravel pack packer propuesto y deberá proporcionarse la correspondiente documentación en el que se informe el día de la última reparación e inspección. La COMPAÑÍA solicita que el tapón sea inspeccionado antes de su envío a locación para asegurar su funcionalidad. La herramienta deberá ser enviada a pozo junto con el ensamble de gravel pack.

Equipo de Manejo de Herramientas y Equipos de Gravel Pack

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 21 de 33

La CONTRATISTA debe proveer todo el equipo de manejo requerido para izar, movilizar, ensamblar el equipo de gravel pack, tubo de espaciamento y las rejillas. El mínimo de equipos a proporcionar es, aunque no se encuentra limitado por:

- Mesa para rejillas y sarta interna (screen table)
- Plato para rejillas (screen plate)
- Cuencos, cuñas y equipo de manejo de tubería para la bajada de los equipos de gravel pack (en todos los tamaños ofrecidos)
- Collar de seguridad (safety collar)
- Subs de izamiento para rejillas o ensambles
- Elevadores (de los tamaños requeridos)
- Subs de seguridad (de los tamaños requeridos)
- Reducciones para conectar válvulas de seguridad de pasaje pleno (TIW/Kelly Valves). Las reducciones deben ser suficientes para poder conectar las válvulas de seguridad en todas las etapas de bajada de la lower Completion (compatible con rejillas, tubo de espaciamento, válvula de aislación, herramienta xover, etc.)
- Pump in sub

Canasta de Herramientas

La CONTRATISTA debe proveer la canasta de herramientas en las cantidades necesarias de acuerdo a las operaciones planificadas. Todas las canastas deben estar certificadas de acuerdo al estándar DNV 2.71, debe ser inspeccionadas de acuerdo al estándar DNV 2.71 y tener una certificación de los puntos de izado no mayor a un año.

Wash Pipe o Tubo Lavador

La CONTRATISTA debe proporcionar una cantidad suficiente de tubos lavadores de las medidas requeridas de acuerdo a las actividades planeadas. Si el wash pipe no es nuevo, el mismo debe estar totalmente inspeccionado (cuerpo mediante técnica de medición de espesor de pared y conexiones mediante ensayos no destructivos), limpio y en buenas condiciones de ser usado. Para las inspecciones, referenciar a API DS-1.

El tubo lavador (más cantidad contingente) debe ser provisto como un paquete junto con los accesorios (locators, swivels, etc.). La CONTRATISTA debe especificar el tipo de wash pipe en su propuesta técnica con los detalles de conexiones, metalurgia y track record de los trabajos realizados (en caso de ser usado).

Repuestos

La CONTRATISTA debe mantener un stock suficiente de repuestos normales y críticos a bordo para asegurar operaciones de 24 horas por día. Los costos de dichos repuestos deben ser parte del paquete ofrecido y no se reconocerán costos extra por el uso de los mismos.

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 22 de 33

1.4.6 Esquemas de Completación

A continuación se detallan los esquemas de completación. Los mismos son referenciales y no deben ser considerados como las completaciones finales. Se incluye un esquema de cada tipo de completación.



LICITACION PUBLICA #
 Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y
 Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack

Anexo III – Técnico por Línea de Servicio

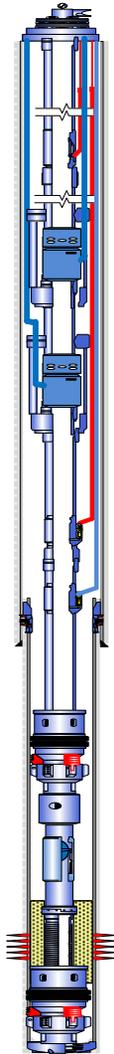
Pág. 23 de 33

Pozos Productores Desviados y Conversión Pozos de Delineación en Productores

HOKCHI energy		COMPLETION SCHEMATIC									
WELL		Hokchi 7		RIG		PREPARED BY M.Baena/ F. Ruggeri					
CAMPO		Hokchi		FECHA		08/06/2019		VERSION 2		APPROVED BY	
TUBULAR INFORMATION											
Casing/Liner/Tubing OD (in)	Weight (lb/ft)	Grade	Collapse Pressure (psi)	Internal Yield Pressure (psi)	Joint Yield Strength (lb)	Thread Connection	Torque (ft-lb)	Depth MD (mts)			
								Top	Bottom		
13 3/8	-	-	-	-	-	-	-	0	1375		
9 5/8	-	-	-	-	-	-	-	1275	3277		
7	-	-	-	-	-	-	-	3177	3445		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Supplier	Description	Tensile Rating (klb)	Working Pressure (psi)	Diameter (in)		Threads		Length (mts)	Depth (mts)	
				OD	ID	Top	Bottom		Top	Bottom
					Tubing Hanger					
	Pup Joint							2	0,3	2,3
	Tubing Joint 3 1/2"							93	2,3	95,3
	Blast Joint							2	95,3	97,3
	Tubing Retrievable Safety Valve							1,5	97,3	98,8
	Blast Joint							2	98,8	100,8
	Tubing Joint 3 1/2"							2969,5	100,8	3070,3
	Pup Joint							2	3070,3	3072,3
	Landing Niple							0,3	3072,3	3072,6
	Pup Joint							3	3072,6	3075,6
	ESP POD Top							1	3075,6	3076,6
	Pump Discharge							0,2	3076,6	3076,8
	Upper Pump							8,5	3076,8	3085,3
	Lower Pump							8,5	3085,3	3093,8
	Intake							0,3	3093,8	3094,1
	Upper seal							2,5	3094,1	3096,6
	Lower Seal							2,5	3096,6	3099,1
	Upper Motor							7	3099,1	3106,1
	Lower Motor							7	3106,1	3113,1
	P/T Gauge							0,4	3113,1	3113,5
	Centralizer							0,2	3113,5	3113,7
	ESP POD bottom							1	3113,7	3114,7
	Pup Joint							1	3114,7	3115,7
	ESP POD Top							1	3115,7	3116,7
	Pump Discharge							0,2	3116,7	3116,9
	Upper Pump							8,5	3116,9	3125,4
	Lower Pump							8,5	3125,4	3133,9
	Intake							0,3	3133,9	3134,2
	Upper seal							2,5	3134,2	3136,7
	Lower Seal							2,5	3136,7	3139,2
	Upper Motor							7	3139,2	3146,2
	Lower Motor							7	3146,2	3153,2
	P/T Gauge							0,4	3153,2	3153,6
	Centralizer							0,2	3153,6	3153,8
	ESP POD bottom							1	3153,8	3154,8
	Tubing Joint							158,47	3154,8	3313,3
	Pup Joint							1	3313,27	3314,3
	Chemical Injection Mandrel							3	3314,27	3317,3
	Pup Joint							1	3317,27	3318,3
	P/T Gauge							0,4	3318,27	3318,7
	Pup Joint							1	3318,67	3319,7
	Seal Locator							1	3319,67	3320,7
	Gravel Pack Packer							1,5	3320,67	3322,2
	Upper GP extension							4	3322,17	3326,2
	GP Sleeve							1	3326,17	3327,2
	Lower GP Extension							3	3327,17	3330,2
	Shear Out Safety Joint							1,5	3330,17	3331,7
	Blank Pipe							30	3331,67	3361,7
	Premium Screen							30	3361,67	3391,7
	Snap Latch Seal Assy							0,33	3391,67	3392
	Sump Packer									

PERFORATIONS							
Date	Interval MD (mts)	SPF	Type	Status	Length (mts)	Description	Zone
	3355-3390		TCP	Closed	35		R1





LICITACION PUBLICA #
 Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y
 Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack

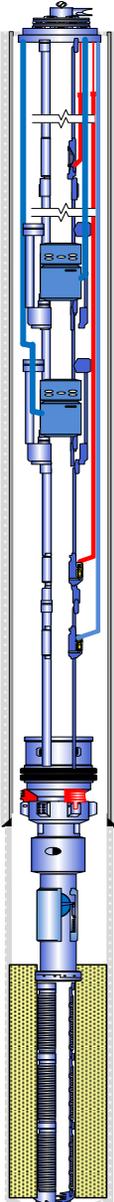
Anexo III – Técnico por Línea de Servicio

Pág. 24 de 33

Pozos Productores Horizontales

HOKCHI energy		COMPLETION SCHEMATIC							
		WELL	Hokchi 10H	RIG	Odin	PREPARED BY	F.Ruggeri/M.Baena		
CAMPO	Hokchi	FECHA	09/06/2019	VERSION	2	APPROVED BY			
TUBULAR INFORMATION									
Casing/Liner/Tubing OD (in)	Weight (lb/ft)	Grade	Collapse Pressure (psi)	Internal Yield Pressure (psi)	Joint Yield Strength (lb)	Thread Connection	Torque (ft-lb)	Depth MD (mts)	
								Top	Bottom
13 3/8	-	-	-	-	-	-	-	0	1423
11 3/4	-	-	-	-	-	-	-	0	2458
9 5/8	-	-	-	-	-	-	-	2358	3311
Open Hole	-	-	-	-	-	-	-	3311	4149

Supplier	Description	Tensile Rating (klb)	Working Pressure (psi)	Diameter (in)		Threads		Length (mts)	Depth (mts)	
				OD	ID	Top	Bottom		Top	Bottom
	Tubing Hanger							0,3	0,0	0,3
	Pup Joint							2	0,3	2,3
	Tubing Joint							93	2,3	95,3
	Blast Joint							2	95,3	97,3
	Tubing Retrievable Safety Valve							1,5	97,3	98,8
	Blast Joint							2	98,8	100,8
	Tubing Joint							3162	100,8	3262,8
	Pup Joint							2	3262,8	3264,8
	Landing Niple							0,3	3264,8	3265,1
	Pup Joint							3	3265,1	3268,1
	ESP POD Top							1	3268,1	3269,1
	Pump Discharge							0,2	3269,1	3269,3
	Upper Pump							8,5	3269,3	3277,8
	Lower Pump							8,5	3277,8	3286,3
	Intake							0,3	3286,3	3286,6
	Upper seal							2,5	3286,6	3289,1
	Lower Seal							2,5	3289,1	3291,6
	Upper Motor							7	3291,6	3298,6
	Lower Motor							7	3298,6	3305,6
	P/T Gauge							0,4	3305,6	3306
	Centralizer							0,2	3306	3306,2
	ESP POD bottom							1	3306,2	3307,2
	Pup Joint							3	3307,2	3310,2
	ESP POD Top							1	3310,2	3311,2
	Pump Discharge							0,2	3311,2	3311,4
	Upper Pump							8,5	3311,4	3319,9
	Lower Pump							8,5	3319,9	3328,4
	Intake							0,3	3328,4	3328,7
	Upper seal							2,5	3328,7	3331,2
	Lower Seal							2,5	3331,2	3333,7
	Upper Motor							7	3333,7	3340,7
	Lower Motor							7	3340,7	3347,7
	P/T Gauge							0,4	3347,7	3348,1
	Centralizer							0,2	3348,1	3348,3
	ESP POD bottom							1	3348,3	3349,3
	Tubing Joint							30	3349,3	3379,3
	Pup Joint							1	3379,3	3380,3
	Chemical Injection Mandrel							3	3380,3	3383,3
	Pup Joint							1	3383,3	3384,3
	P/T Gauge							0,4	3384,3	3384,7
	Pup Joint							1	3384,7	3385,7
	Seal Locator							1	3385,7	3386,7
	Gravel Pack Packer							1,5	3386,7	3388,2
	Upper GP extension							4	3388,2	3392,2
	GP Sleeve							1	3392,2	3393,2
	Lower GP Extension							3	3393,2	3396,2
	FM							1,5	3396,2	3397,7
	Shear Out Safety Joint							1,5	3397,7	3399,2
	Blank Pipe							40	3399,2	3439,2
	Premium Screen							700	3439,2	4139,2
	Bull Plug							0,8	4139,2	4140



	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 26 de 33

1.5 Obligaciones y responsabilidades de la CONTRATISTA para este servicio

1.5.1 Equipamiento en general

- La CONTRATISTA deberá verificar que los equipos solicitados son compatibles entre sí y deberá realizar un análisis de carga a fin de confirmar el diseño de la terminación.
- La CONTRATISTA deberá realizar el diseño de los trabajos, las simulaciones de movimiento de tubería y todo soporte técnico requerido durante la preparación de los trabajos. Dichos costos serán parte de la tarifa de preparación del trabajo.
- La CONTRATISTA deberá realizar el diseño de los ICD's de acuerdo a la información proporcionada por la EMPRESA, sin que esto signifique cargos adicionales. La CONTRATISTA deberá solicitar dichos datos durante el kick off meeting que se lleve a cabo una vez que se asigne el contrato.
- LA EMPRESA no especificará la lista exacta de herramientas y equipo requeridos para las aplicaciones de gravel pack incluidos en este Anexo, ni pre-escribirá las técnicas que debe usarse para llevar a cabo el trabajo de instalación. La CONTRATISTA es responsable por la definición del equipo y las herramientas requeridas para realizar el trabajo de manera satisfactoria.
- La CONTRATISTA proveerá el servicio de instalación de la terminación de gravel pack, elementos de contingencia y herramientas de back up descritos en este anexo, incluyendo el personal y las herramientas de servicio.
- Todos los equipos a adquirir deben proveerse NUEVOS para cada pozo.
- En el caso que, deban realizarse reparaciones mayores a sus propias herramientas o equipos que impliquen una desafectación temporal de los equipos, la CONTRATISTA reemplazará dicha herramientas, por otras, de iguales características a su propio costo.
- En caso de tener que recurrir a OTRO CONTRATISTA para que atienda un trabajo programado o la provisión de los equipos cubiertos en este CONTRATOS, la EMPRESA se reserva el derecho de hacer los cargos correspondientes al CONTRATISTA, por el valor total del ticket del OTRO CONTRATISTA.
- Será responsabilidad de la CONTRATISTA el ensamble de equipos a las herramientas de servicio. Deben proveerse cartas de pruebas hidráulicas y cartas de torque de TODAS las conexiones que se realicen.
- La CONTRATISTA debe prever y disponer de las herramientas de pesca para la recuperación de los distintos elementos a utilizar en la sarta de servicio.
- La CONTRATISTA será responsable de garantizar la completa funcionalidad de las herramientas.
- La CONTRATISTA es responsable a su cuenta y costo, por todas las inspecciones hechas a sus herramientas. Las inspecciones deben estar de acuerdo a los procedimientos "TH-HILL DS-1".

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 27 de 33

- La CONTRATISTA es responsable por obtener de la EMPRESA la programación de operaciones, reportes diarios y toda la demás información que el equipo de Drilling&Completion de la EMPRESA que le pueda servir para planear y proveer los recursos que se requieran para cumplir eficazmente sus obligaciones contractuales.
- La CONTRATISTA debe actuar proactivamente con respecto al uso de nueva tecnología, que permita agregar valor a la operación (mejorar la calidad, disminuir los riesgos, disminuir los costos o todas las anteriores).
- Inventario de Equipos y Herramientas
 - La CONTRATISTA debe mantener en su Base de Servicio más cercana al punto de embarque definido por la EMPRESA, un inventario de herramientas de servicio de la calidad y cantidad adecuada, de tal manera que puede proveer un servicio de herramientas de gravel pack y sistemas relacionados, así como también un inventario suficiente de Equipo consumible, de tal manera que nunca se presenten demoras por falta de equipo y/o herramientas.
 - La CONTRATISTA debe proveer todos los elementos para el manejo, transporte, almacenamiento, y prueba, de las herramientas y el equipo provisto.
 - Para cada instalación, la CONTRATISTA debe tener preparado el Equipo Primario y de Respaldo (Back -up).
 - La CONTRATISTA debe tener disponible los sistemas de CONTINGENCIA.
- LA CONTRATISTA debe verificar el pasaje libre (“passing thru”) de los elementos y el conjunto gravel pack packer como tal, a través de las mínimas restricciones impuestas por el cabezal de pozo y los demás revestimientos ya instalados en el pozo.
- La CONTRATISTA debe hacer el programa operativo y discutirlo con los representantes del EMPRESA para discusión y aprobación. El programa debe incluir un ANALISIS DE RIESGOS y una definición de planes de MITIGACION con los escenarios de fallas potenciales (Sistema “WHAT IF”).

1.5.2 Obligaciones durante la ejecución de la operación

- La CONTRATISTA debe seguir el programa de instalación acordado con la EMPRESA.
- Una vez se ha acordado el programa de instalación, la CONTRATISTA debe enviar a la plataforma autoelevable la siguiente información:
 - Plan aprobado y las recomendaciones pertinentes al trabajo.
 - Manual de Mantenimiento y Procedimientos de Inspección
 - Procedimientos Operativos.
 - Dibujos dimensionales, incluyendo diagramas de pesca
 - Todo equipo y herramienta a ser enviado a la plataforma autoelevable debe enviarse con su correspondiente reporte de inspección para asegurar que se encuentra en perfecta condición operativa.
- Es responsable por verificar la condición de las herramientas y equipos que se hayan enviado a la plataforma autoelevable, incluyendo los elementos accesorios.

- El representante técnico o supervisor de la CONTRATISTA para este servicio que se envié al pozo debe liderar las discusiones con el Supervisor de la EMPRESA en la plataforma autoelevable, y liderar las reuniones pre-operaciones abarcando asuntos de seguridad industrial y operativa.
- El supervisor de la CONTRATISTA debe estar presente y es el responsable de la ejecución segura de las actividades de desamarre, manipuleo, bajada/corrida de su equipo en la plataforma autoelevable.
- El personal de la CONTRATISTA debe participar proactivamente en las reuniones operativas con las partes involucradas en la instalación: corrida de tubulares, fluidos de completación, bajada de completación, bombeo de gravel pack, servicio de bajada y equipos de gravel pack y la EMPRESA.
- El CONTRATISTA deberá entregar un cronograma de trabajo que incluya las tareas de diseño, preparación, movilización, armado, test e inspección de todas las herramientas, equipos y materiales involucrados. Dicho cronograma deberá entregarse durante el kick off meeting del contrato.

1.6 Análisis de Calidad del Servicio

El análisis de calidad de los servicios será realizado en base al desempeño de las operaciones, teniendo en cuenta:

- Entrega de información previo a la operación
- Entrega de información posterior a la operación
- Eficiencia operativa
- Incidentes de Seguridad y Medio Ambiente
- Logística

La evaluación se hará sobre la base de una escala de calificación que se acordará entre las partes. Dicha planilla de evaluación puede cambiar durante la duración del contrato en base a legislación vigente y/o necesidades operativas.

Esta evaluación arrojará una calificación de la misma según la siguiente escala

% Final	Concepto
0 - 30	MALO
31 - 74	INSUFICIENTE
75 - 84	SATISFACTORIO
85 - 100	MUY BUENO

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 29 de 33

En caso de que el resultado de dicha evaluación sea MALO o INSUFICIENTE, la EMPRESA se reserva el derecho a llamar a otra compañía para brindar alguno de los servicios objeto del presente contrato, haciendo cargo de cualquier gasto que surgiera al CONTRATISTA.

En caso de FALTA GRAVE LA EMPRESA se reserva el derecho a llamar a otra compañía para brindar alguno de los servicios objeto del presente contrato, haciendo cargo de cualquier gasto que surgiera al CONTRATISTA.

1.6.1 Reportes de Análisis de Fallas

El cierre de las investigaciones será acordado entre la EMPRESA y la CONTRATISTA por cada incidente que ocurra como parte de este contrato. La CONTRATISTA debe proveer todos los datos y detalles necesarios para capitalizar las lecciones aprendidas que pudieran surgir de la investigación.

1.6.2 Reuniones de Evaluación de Calidad

La EMPRESA se reserva el derecho a llamar a reuniones de calidad, para revisión ordinaria de las operaciones realizadas durante la duración del presente contrato, o de investigaciones de incidentes puntuales.

1.7 PERSONAL Y COMPETENCIAS

La CONTRATISTA debe proveer un equipo de offshore cualificado y experimentado para asegurar 24 horas seguidas de operación y capacidades de mantenimiento en la plataforma autoelevable. La CONTRATISTA debe proporcionar personal de relevo para trabajar en diagrama de rotación de acuerdo al plan de trabajo de la COMPAÑÍA.

La CONTRATISTA debe ser responsable de asegurar que el personal asignado tiene todas las certificaciones necesarias para llevar a cabo la operación. La CONTRATISTA es a su vez responsable de mantener dichas certificaciones durante el período contractual.

Para el personal que trabaje en la plataforma autoelevable, las certificaciones mínimas requeridas son:

- Supervivencia en el mar
- Control de fuego
- Primeros auxilios
- Certificado de apto físico

La CONTRATISTA debe proveer los curriculum vitae (CV) de todo el personal que será asignado a la operación, indicando el nivel de educación, entrenamientos realizados y

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 30 de 33

experiencia laboral (incluyendo el nombre de los últimos proyectos en los que llevó a cabo la tarea, posición y resultados obtenidos).

En caso de sustitución de algún miembro del equipo asignado, antes de llevar a cabo el relevo, la CONTRATISTA deberá enviar el CV de la persona propuesta para el reemplazo. La COMPAÑÍA se reserva el derecho de aprobar o rechazar el sustituto propuesto. Ningún cambio podrá ser realizado sin la aprobación formal de la COMPAÑÍA.

1.7.1 Supervisor de Herramientas en Taller para ensamble de Herramientas de Gravel Pack y Completación

El Supervisor de Herramientas en Taller es responsable por el ensamble correcto y preciso de las herramientas de servicio y equipos de gravel pack y terminación en las instalaciones de la CONTRATISTA, la preparación de los papeles de trabajo que permita a los técnicos llevar a cabo las inspecciones, preparaciones y bajada de la terminación final y para control de arenas. El Supervisor debe tener conocimientos en herramientas de completación y control de arena y estar entrenado en montaje, desmontaje, mantenimiento y reparación de dichas herramientas. Debe conocer los procesos y procedimientos para asegurar la calidad requerida en las operaciones de montaje. El Supervisor de Herramientas debe tener una experiencia mínima de cinco (5) años ensamblando herramientas de servicio de control de arena y completación y debe trabajar en cooperación con el personal planeado para las operaciones.

1.7.2 Asistente de Ensamblaje de Herramientas

El Asistente de Ensamblaje asistirá en el taller al Supervisor de Herramientas durante el ensamble y ensayo del equipo de completación y gravel pack. Trabjará bajo la supervisión del Supervisor de Herramientas en Taller y seguirá sus instrucciones. El Asistente deberá tener una experiencia mínima de dos (2) años en el montaje, desmontaje, mantenimiento y reparación de herramientas de completación y control de arenas.

1.7.3 Supervisor de Herramientas de Completación

El Supervisor de Herramientas de completación debe tener una experiencia no menor a quince (15) años realizando bajadas de terminaciones con y sin ESP (electrosumergible o bomba electrosumergible). Debe haber supervisado trabajos en los últimos diez (10) años y haber llevado a cabo por lo menos más de veinte (20) operaciones offshore en dicha posición en los últimos cinco (5) años.

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 31 de 33

El Supervisor debe tener un profundo conocimiento de las herramientas y equipos de completación a ser bajados y garantizar la bajada y recuperación de las herramientas de fondo y su correcto funcionamiento. Él será responsable del buen uso de dichas herramientas y del seguimiento del programa de trabajo acordado entre la COMPAÑÍA y la CONTRATISTA. Será responsable de proporcionar los reportes y tallies a los representantes de la COMPAÑÍA.

1.7.4 Supervisor de Herramientas GP Offshore

El Supervisor de Herramientas offshore debe tener una experiencia no menor a quince (15) años realizando operaciones de gravel packs, frac packs y otros tipos de control de arena en offshore (se reconocerán como experiencias válidas Golfo de México, Mar del Norte, Brasil y/o África Oeste). Debe haber supervisado trabajos en los últimos diez (10) años y haber llevado a cabo por lo menos más de veinte (20) operaciones offshore en dicha posición en los últimos cinco (5) años.

El Supervisor debe tener un profundo conocimiento de las herramientas de servicio de Sand Control y de los equipos de Gravel Pack a ser bajados y garantizar la bajada y recuperación de las herramientas de fondo y su correcto funcionamiento. Él será responsable del buen uso de dichas herramientas y del seguimiento del programa de trabajo acordado entre la COMPAÑÍA y la CONTRATISTA. Será responsable de proporcionar los reportes y tallies a los representantes de la COMPAÑÍA.

1.7.5 Operador de Herramientas Senior Offshore

El Operador de Herramientas offshore debe tener una experiencia no menor a diez (10) años realizando operaciones de gravel packs, frac packs y otros tipos de control de arena en offshore (se reconocerán como experiencias válidas Golfo de México, Mar del Norte, Brasil y/o África Oeste). Debe haber actuado como Operador Senior en los últimos cinco (5) años y haber llevado a cabo por lo menos más de diez (10) operaciones offshore en dicha posición en los últimos dos (2) años. Debe haber asistido a cursos de especialización en herramientas y control de arenas.

El Operador Senior debe cubrir la posición durante las 24 horas junto al Supervisor. Asistirá al Supervisor en todas las tareas requeridas.

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 32 de 33

1.7.6 Curriculum Vitae

La CONTRATISTA debe proveer en la licitación los CV's de todos el personal que será utilizado durante la preparación y ejecución del proyecto. Sólo el personal aprobado podrá trabajar en los equipos y admitido en la plataforma autoelevable.

2 Descripción de tarifas general

La EMPRESA pagará al CONTRATISTA por las tareas que realice con sus servicios, equipo, personal y subcontratistas, sobre la base de los ítems que siguen a continuación.

Las tarifas cubrirán todo el alcance establecido en el Contrato y sus Anexos.

No se reconocerá ningún servicio o materiales que no haya sido incluido en este Anexo.

En el documento Bases de Licitación se establecen los criterios de adjudicación y el modelo utilizado para la validación y adjudicación de las ofertas.

El CONTRATISTA deberá presupuestar de acuerdo a lo solicitado en las listas de cotización de este documento, según lo especificado para cada maniobra, ya sea en modalidad Lump Sum, U\$\$/m, U\$/m³, U\$/bbl, U\$/unidad, U\$/operación, U\$/día o modalidad horaria U\$\$/Hs.

Para cada cotización se deberá incluir la tarifa de preparación, ejecución, análisis, en los casos que corresponda interpretación de los datos obtenidos, movilización/desmovilización hasta el puerto de Dos Bocas o lugar definido por la EMPRESA de todos los elementos a utilizar, incluyendo el back up del mismo.

2.1 Equipos y Herramientas de Servicio de OHGP y Frac Pack – Equipos y Herramientas de Upper Completion

Los equipos y consumibles requeridos para la terminación de los pozos de Hokchi serán provistos por la CONTRATISTA de acuerdo al listado de precios incluido en este documento. Las herramientas de servicio de BOMBEO EMPAQUE CON GRAVA (gravel pack) comprenden, sin limitación, al personal asociado y a todas las actividades y equipos involucrados en la programación, preparación y utilización de las herramientas requeridas para llevar a cabo el gravel pack previsto en el pozo.

A efectos del cálculo de tarifas, para cada cargo de operación debe prever una afectación de personal en la Plataforma Autoelevable por un periodo acumulado de hasta 10 días embarcado.

	LICITACION PUBLICA #	
	Provisión de Servicios y Equipos de Completamiento de Pozo y Herramientas de Servicio para la realización de Gravel Pack	
	Anexo III – Técnico por Línea de Servicio	Pág. 33 de 33

Superado este tiempo, si se hubieran producido tiempos perdidos atribuibles al CONTRATISTA, los mismos se descontarán del total de días a reconocer en exceso de los días de operación establecidos. Si los retrasos no fueran atribuibles al CONTRATISTA, se reconocerá el cargo por día adicional de servicio de acuerdo a la fase correspondiente.

La EMPRESA abonará un único monto cerrado para cada una de las siguientes descripciones. Los mismos se encuentran descritos en el Anexo I "Precios".

La EMPRESA abonará tarifas por equipos a adquirir de acuerdo a la cantidad estimada según los cuadros de la planilla de cotización, los cuales deben ser cotizados por unidad y precio total según las cantidades requeridas. Adicionalmente se tiene un cargo en el caso de que el material no se use y se devuelva al proveedor.