

ESPECIFICACION TÉCNICA PARTICULAR PARA

MONTAJE DE TUBERIAS DE ACERO AL

CARBONO Y ALEADA

INDICE

1	INTRODUCCIÓN	4
1.1	RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.....	5
2	MATERIALES.....	6
2.1	MATERIALES BASE.....	6
2.2	MATERIALES DE APORTACIÓN	6
2.3	MAQUINARIA Y EQUIPO	7
3	HOMOLOGACION DEL PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA.....	9
3.1	PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO.....	9
3.2	HOMOLOGACIÓN DE PROCEDIMIENTO.....	9
3.3	PROCEDIMIENTOS EXIGIDOS	9
4	CALIFICACION DE LA MANO DE OBRA	11
4.1	PROCESO	11
4.2	RESPONSABILIDAD	11
5	PREPARACIÓN DE LA SOLDADURA.....	13
5.1	PREPARACIÓN DE BORDES	13
5.2	GENERAL	13
6	SOLDADURA	15
6.1	TIPO DE SOLDADURA ADMITIDA Y SALVEDADES	15
6.2	CONDICIONES METEROLÓGICAS	15
6.3	EJECUCION DE LA SOLDADURA.....	15
6.4	REPARARACIÓN O ELIMINACIÓN DE DEFECTOS.....	16
6.5	SOLDADURA DE ENCHUFE (SOCKET WELD)	17
6.6	SOLDADURA DE SELLOS	17
6.7	SOPORTES	17
6.8	SOLDADURAS EN SERVICIOS DE HIDROGENO	18
7	TRATAMIENTOS TERMICOS.....	20

7.1	PRECALENTAMIENTO	20
7.2	TRATAMIENTO TÉRMICO DESPUES DE LA SOLDADURA	20
8	INSPECCION	23
8.1	GENERAL	23
8.2	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	23
8.3	DERECHOS DEL INSPECTOR DEL PROPIETARIO	24
8.4	INSPECCIÓN NO DESTRUCTIVA, MÉTODOS OPERATIVOS Y CÓDIGOS APLICABLES	24
8.4.1	Objeto	24
8.4.2	Métodos de Inspección	25
8.5	GESTIÓN DE LA INSPECCIÓN RADIOGRÁFICA	27
8.5.1	Seguridad Radiográfica	28
8.5.2	Extensión radiográfica	30
8.5.3	Calidad Radigráfica	30
8.5.4	Ética profesional	30
8.6	COSTOS DE INSPECCIÓN	31
9	PRUEBAS DE PRESIÓN	32
10	ENSAMBLAJE Y ERECCIÓN	33
10.1	UNIONES BRIDADAS Y EMPERNADAS	33
10.1.1	Conexionado de tuberías a equipos mecánicos	33
10.1.2	General	33
10.2	CONSIDERACIONES VARIAS	34
11	RECEPCIÓN Y ALMACENAJE DE MATERIALES DE MONTAJE SUMINISTRADOS POR LA PROPIEDAD	35
11.1	RECEPCIÓN, ALMACENAJE E IDENTIFICACIÓN DE MATERIAL DE MONTAJE	35
11.2	RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL DEL CONTRATISTA	35
11.3	VERIFICACIÓN	36
11.4	DEVOLUCIÓN DE MATERIALES SOBRANTES	36
11.5	RECEPCIÓN DE VÁLVULAS	37
12	MEDICIONES Y CERTIFICACIONES	39
12.1	DEFINICIÓN DE TERMINOS UTILIZADOS EN EL PLIEGO TITULADO “ESTADO DE PRECIOS”	46
12.1.1	On site	46
12.1.2	Off-site	46

12.1.3	Montaje de tubería y Accesorios.....	46
12.1.4	Montaje de elementos bridados.....	47
12.1.5	Montaje de Tubería (Tubing) de Acompañamiento	47

MONTAJE EN CAMPO DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE ACEROS ALEADOS INCLUYENDO LOS ACEROS AL CARBONO

1 INTRODUCCIÓN

Las condiciones establecidas en el presente documento regirán para todos los trabajos relacionados con la fabricación, montaje e inspección en campo de tuberías y accesorios en acero aleado o en acero al carbono para servicios especiales, tales como servicios a baja temperatura.

El ámbito de aplicación es la unión, preferentemente soldada, de tuberías y accesorios de acero al carbono o aleado hasta formar sistemas completos colocados en sus lugares definitivos y listos para entrar en operación.

Los Códigos y Normas que se relacionan son de aplicación en los trabajos relacionados con el montaje, fabricación, ensamblaje, erección, pruebas e inspección y se supone que el Contratista los conoce.

En caso de conflicto entre los Códigos, Normas, Pliegos de Condiciones y especificaciones del Proyecto, prevalecerá siempre el criterio más restrictivo.

1º ANSI B 31.3. Tubería de proceso, incluyendo la tubería de proceso de servicios de presión y en servicios de vacío, en el recinto del Complejo.

2º ANSI B 31.4. Sistema de tubería para el trasiego, transmisión y distribución de gases licuados de petróleo y oleoducto.

3º ANSI B 31.8. Sistema de tubería para el trasiego, transmisión y distribución de gases.

4º ASME IX.

5º Código Español “Reglamento de Aparatos a Presión” (Real Decreto 1244/1979 de 4 de Abril y su Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP6 del 30 de Agosto 1982 en su última revisión.

1.1 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El Contratista será responsable del trabajo efectuado de acuerdo con MIE AP-6, última edición.

2 MATERIALES

2.1 MATERIALES BASE.

Los materiales base suministrados por la Propiedad empleados para tubería y accesorios serán de conformidad con las últimas especificaciones del Propietario.

El Contratista deberá utilizar los materiales correctos, en sus emplazamientos oportunos de acuerdo con las últimas revisiones de los planos constructivos aprobados por la Representación de la Propiedad.

2.2 MATERIALES DE APORTACIÓN

El material consumible, cuya adquisición compete al Contratista, provendrá de suministradores solventes, conocidos y bien establecidos en el mercado.

Las varillas, hilos, polvos o electrodos revestidos para los distintos procesos de soldeo deberán cumplir todos los requisitos establecidos por el AMERICAN WELDING SOCIETY (AWS). Las marcas comerciales deberán haber sido homologadas con anterioridad por un organismo oficial reconocido por la Propiedad que se reserva el derecho de rechazarlas.

Para soldadura eléctrica manual con el electrodo revestido, el Contratista utilizará (salvo que lo indique en su oferta y lo acepte la Propiedad) electrodos con revestimiento básico. En casos concretos la Representación de la Propiedad podrá autorizar otro revestimiento. En estos casos se permitirá el uso de materiales de aporte con recubrimiento celulósicos o rutilos. Hasta su consumo, los electrodos revestidos deberán conservarse como se indica a continuación:

- a) Los electrodos básicos (EXX 15, EXX 16, EXX 18) se conservarán en estufas a la temperatura recomendada por el fabricante.

- b) El resto de los electrodos se han de mantener perfectamente secos, siendo potestad del Inspector el rechazar cualquier partida que ofrezca duda en cuanto a su humedad.

Las varillas de aportación a utilizar en la soldadura y su denominación según AWS, cuando la hay, con expresión de los materiales base y de los parámetros fundamentales del ciclo térmico, se relacionan en el anexo.

Los electrodos y otros materiales consumibles, serán de reciente fabricación, estarán adecuadamente almacenados en el interior de sus embalajes primitivos, mostrando las marcas de origen, permaneciendo con el precinto del Fabricante hasta el momento de su utilización.

El Contratista no acopiará materiales consumibles hasta tener la certeza de que su uso ha sido aprobado por La Propiedad. No se admitirán reclamaciones económicas por este concepto.

El Contratista debe remitir a la Propiedad certificados de cada una de las coladas de material de aporte a utilizar.

2.3 MAQUINARIA Y EQUIPO

El Contratista será responsable del suministro de toda la maquinaria necesaria para llevar a cabo el trabajo contratado. Dicha maquinaria y equipo no podrá ser retirado de la obra sin el permiso expreso de la representación de la propiedad

A fin de garantizar una continuidad en la prestación de los servicios, el Contratista, deberá equiparse con máquinas de soldar modernas, suficientemente potentes y aptas soportar las condiciones habituales de trabajo.

El cableado y las pinzas serán ambos de la mejor calidad fiables, seguros y capaces asimismo de soportar servicio duro. El aislamiento eléctrico de los cables

tendrá en todo momento el dimensionado correcto para prevenir cortocircuitos y accidentes en general.

Los recipientes para electrodos, incluyendo estufas de todo tipo, dispondrán de la oportuna regulación de temperaturas.

El Contratista facilitará en todo momento a su operarios acceso seguro y cómodo con el fin de coayudar a una buena ejecución de las operaciones de soldeo.

El aparillaje necesario para el tratamiento térmico de las uniones soldadas, incluyendo antorchas, resistencias eléctricas, aparatos registradores, aparatos reguladores, consolas de control, serán de suficiente calidad y fiabilidad, y la representación de la Propiedad podrá exigir del Contratista evidencia documental que corrobore estos extremos.

3 HOMOLOGACION DEL PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA

3.1 PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO

El Contratista presentará con suficiente antelación a la aprobación del Propietario, la Propuesta de Procedimientos de soldadura usando el impreso correspondiente. Se ceñirá en su Propuesta a lo especificado en la última revisión del Código ASME, Sección IX e impreso anteriormente citado.

3.2 HOMOLOGACIÓN DE PROCEDIMIENTO

El Contratista desarrollará a sus expensas los procedimientos de Soldadura en presencia de la Representación de la Propiedad, y realizará en laboratorio aceptado por la Propiedad los ensayos requeridos en ASME IX y usando el impreso anteriormente citado.

Una vez comprobada la validez del Procedimiento, el Contratista extenderá el oportuno Certificado de Homologación, cuyo original con el Vº Bº de la Propiedad se conservará en los archivos de ésta.

3.3 PROCEDIMIENTOS EXIGIDOS

Se deberá homologar tantos procedimientos como se requieran de acuerdo con los materiales base y el Código ASME IX última revisión.

La homologación de los Procedimientos dará paso ala soldadura de prefabricación y/o montaje

Asimismo de acuerdo con el Código ASME IX cualquier cambio introducido en las Variables Esenciales de soldadura para un procedimiento determinado significará

la necesidad de homologar un nuevo procedimiento y/o una nueva calificación del soldador.

4 CALIFICACION DE LA MANO DE OBRA

4.1 PROCESO

Toda la soldadura se realizará únicamente por soldadores calificados por la Propiedad de acuerdo, por una parte, con el Código ASME Sección XI y por la otra de acuerdo con el Procedimiento de Soldadura aceptado.

El Contratista estará obligado a mantener unos registros de identificación de sus soldadores de forma satisfactoria a la representación de la Propiedad que podrá en todo momento consultarlos

El Contratista facilitará una fotografía y datos personales de cada soldador para los archivos de la Propiedad y avisará de las bajas que se produzcan en el momento en que estas ocurran.

A cada soldador se le asignará un símbolo de identificación intransferible que marcará junto a cada soldadura que realice inmediatamente después de terminada.

Cualquier soldadura vista en campo sin identificación se radiografiará al 100% en concepto de penalidad y por cuenta del Contratista.

4.2 RESPONSABILIDAD

El representante de la propiedad controlará la calidad de las soldaduras de cada operario de acuerdo con el siguiente criterio, que se debe entender como mínimo:

- Cuando se detecte un índice mensual de rechazos, superior al 10% de las placas que interesan a un soldador, se exigirá al Contratista que aumente a su cargo la vigilancia radiográfica de ese operario hasta el 100% durante el siguiente mes.

- Si la tasa de rechazos en este segundo mes –con inspección radiográfica al 100%- supera nuevamente el 10% de las placas, el Contratista procederá a retirarlo de inmediato de las labores de soldeo de tuberías y accesorios.
- El operario que se encuentre en el caso anterior, podrá revalidar sus conocimientos según 4.1. no antes de transcurridos tres meses.
- A los efectos de lo indicado en este epígrafe se computarán como rechazables únicamente las placas que evidencien defectos imputables directamente al operario en cuestión.

5 PREPARACIÓN DE LA SOLDADURA

5.1 PREPARACIÓN DE BORDES

Los cortes y la preparación de bordes se realizarán con medios mecánicos.

La representación de las piezas a soldar estará de acuerdo con ANSI-B-16.25 última edición. Tanto los puntos de uniones como la zona cercana a la soldadura estará de acuerdo con ANSI-B-16.25

5.2 GENERAL

Una vez realizados los chaflanes únicamente se aceptará el punteado si se realiza por soldadores homologados, utilizando el mismo electrodo y precalentamiento del Procedimiento de Soldadura.

Las piezas serán situadas y fijadas oportunamente entre sí, de manera que durante la soldadura, los bordes se mantengan a la distancia suficiente para permitir una penetración completa. Dicha distancia no debe superar ni siquiera localmente los 4 mm.

El Contratista será responsable de acoplar los elementos de la unión de forma que el desnivel entre las caras interiores de los elementos a soldar, no superará en ningún caso 1,5 mm.

Si por imposibilidad de acople o por la diferencia de espesor de las piezas no se pudiera cumplir la condición anterior se biselará la pieza de acuerdo al Código ANSI-B-16.25. La mecanización no se hará en detrimento del espesor de diseño y su coste será a cargo de la Propiedad que lo abonará de acuerdo con Precios Unitarios del Contrato.

Cuando la preparación del soldeo (p.e.: para alinear las piezas) exija la colocación de uniones temporales tales como dispositivos acoplables ó caballetes, se actuará según 6.7.

6 SOLDADURA

6.1 TIPO DE SOLDADURA ADMITIDA Y SALVEDADEES

- Soldadura eléctrica manual con electrodos revestidos.
- Soldadura por proceso TIG.
- El uso de soldadura automática o semiautomática estará condicionada a la autorización de la representación de la Propiedad.
- No se admitirá el uso de soldadura oxiacetilénica.
- Excepcionalmente se permitirá soldadura de sello en accesorios roscados.

6.2 CONDICIONES METEROLÓGICAS

Cuando la temperatura ambiente esté por debajo de los 5°C se efectuará un calentamiento con medios adecuados hasta notar que la chapa base está tibia al tacto, sin que por supuesto se elimine la necesidad de precalentar de acuerdo a lo indicado en 7.1.

6.3 EJECUCION DE LA SOLDADURA

Las soldaduras se harán de acuerdo con las normas citadas.

El diámetro de los electrodos será el empleo en la homologación del Procedimiento y cualquier cambio a este respecto será sometido a aprobación de la representación de la Propiedad.

Una vez iniciada la soldadura y hasta que la unión no se haya completado será necesario cuidar de que las piezas en proceso de unión no sufran desplazamientos o choques excesivos, que puedan solicitar y fatigar la junta

En cada interrupción de la soldadura (por ejemplo para el cambio de electrodo), se eliminará la escoria de todo el cordón de soldadura. No se reemprenderá el soldeo en el cráter creado en el momento de la interrupción, sino algo antes del mismo, para proseguir normalmente.

Se debe intentar no interrumpir la soldadura y con ello provocar el subsiguiente enfriamiento antes de terminar completamente una pasada

Entre pasada y pasada se deberá eliminar con muela todo defecto eventual visible, así como toda irregularidad del cordón que pueda producir defectos en la pasada sucesiva. La calamina y la escoria se eliminarán por cepillo metálico o piqueta.

No se admite soldadura en cruz. Se define soldadura en cruz a la incidencia en un cordón de soldadura de otros dos desde lados opuestos a una distancia inferior a los 50 mm medidos entre ejes de los cordones.

La distancia mínima entre bordes de dos soldaduras circunferenciales será 50mm. De ser imposible ajustarse a este requisito, la representación de la Propiedad deberá autorizar su ejecución, por escrito, indicando las precauciones a tener en cuenta.

6.4 REPARACIÓN O ELIMINACIÓN DE DEFECTOS

Los defectos, excepto grietas, detectadas por inspección no destructiva que interesen la raíz y los cordones de relleno sólo podrán ser reparados previa autorización de la representación de la Propiedad. Las costuras que evidencien grietas y defectos similares, serán rehechas por completo, siguiendo instrucciones de la representación de la Propiedad.

Antes de proceder a la reparación de los defectos, éstos deben ser saneados por completo con medios mecánicos hasta hallar metal limpio.

Las zonas reparadas serán sometidas nuevamente a inspección usando el mismo método operativo de inspección empleado previamente. Esta inspección puede hacerse extensiva al resto de la soldadura a criterio de la representación de la Propiedad.

6.5 SOLDADURA DE ENCHUFE (SOCKET WELD)

Se mantendrá una distancia de 1,5 mm entre el extremo del tubo y el cajetín del enchufe.

La soldadura se hará en dos pasadas. Acabada la primera se limpiará con medios mecánicos hasta conseguir metal brillante.

6.6 SOLDADURA DE SELLOS

Sólo se efectuará soldadura de sello donde explícitamente lo indique la representación de la Propiedad.

Antes de roscar hasta apriete para forma la unión las partes interesadas del tubo y del accesorio serán limpiadas cuidadosamente con disolvente para eliminar la grasa, taladrina, teflón y cualquier otro elemento contaminante que pudiera afectar a la calidad del cordón de soldadura

La soldadura de sello cubrirá todos los filetes de la rosca. Es importante que incluso hasta el último filete quede oculto por el cordón.

6.7 SOPORTES

La soldadura de ángulo de soportes y de piezas en general no sometidas a presión (gafas y caballetes de prefabricación, conexiones a termopares, etc) a la pared de las tuberías y accesorios se hará de acuerdo con los métodos y procedimientos empleados en las uniones a tope con la salvedad de que la primera pasada no se hará con sistema TIG.

Antes de soldar la superficie de la pieza será saneada hasta metal brillante.

La soldadura de ángulo tendrá el dimensionado mínimo exigido en el diseño.

Las uniones temporales serán eliminadas por medios mecánicos. Si se daña el material base se reparará usando el procedimiento al caso, incluyendo todos los tratamientos térmicos.

La unión de soportes tiene los mismos requisitos de precalentamiento y tratamiento térmico de pasivado de tensiones que las uniones a tope, cambiando las variables de espesor de pared por la de garganta del cordón de la soldadura en ángulo.

Cuando los materiales base sean de distinta composición se usará el procedimiento correspondiente a uniones mixtas.

Una vez eliminado el soporte provisional en tubería de acero aleado se efectuará una inspección por líquidos penetrantes en la zona. El precio de esta inspección estará incluido en el precio unitario de montaje.

6.8 SOLDADURAS EN SERVICIOS DE HIDROGENO

En líneas de aleación destinadas a servicios de hidrógeno caliente, el contenido de Mo. En las soldaduras a tuberías de acero al C-Mo y el contenido de Cr y Mo en las soldaduras a tuberías de acero de Cr-Mo se determinará mediante un análisis químico o por medio del Espectroscopio a elección de la Propiedad.

El precio de este trabajo estará incluido en el precio unitario de montaje

Deberá hacerse, por lo menos, un análisis por cada Procedimiento de Soldadura.

Además, si la representación de la Propiedad lo considera oportuno, se sacarán virutas de puntos elegidos al azar de las soldaduras realizadas. El número de muestras, será por lo menos de una por cada 300 mm de soldaduras, a menos que la propiedad especifique lo contrario. El contenido de cromo y molibdeno en cada casa no será inferior al mínimo especificado en el material base. En caso de realizarse este trabajo de realizarse este trabajo y se demuestra la buena calidad de la soldadura se abonará por precios auxiliares. En caso de mala calidad, correrá por cuenta del Contratista.

Las virutas serán lo más pequeñas posible y se requieren 10 gramos como mínimo para cada muestra

7 TRATAMIENTOS TERMICOS

7.1 PRECALENTAMIENTO

Los aceros aleados objeto de este Pliego se precalentarán de acuerdo con la tabla que figura como Anexo único y sus especificaciones de tuberías

La temperatura de precalentamiento será determinada por medio de lápices termo-indicadores, pirómetros de contacto o termopares soldados al material base, y se mantendrá durante todo el proceso de soldadura.

Los aceros inoxidables no requieren precalentamiento pero si la temperatura ambiente es inferior a 0°C deberá efectuarse como mínimo un precalentamiento de ambientación apreciable al tacto.

El precalentamiento deberá realizarse también cuando se realice el punteo previo a la soldadura así como en cualquier reparación.

7.2 TRATAMIENTO TÉRMICO DESPUES DE LA SOLDADURA

El tratamiento térmico (en adelante T.T.) se hará localmente mediante resistencias eléctricas controladas y registro gráficos o en horno eléctrico con registro gráfico de temperaturas

La velocidad de calentamiento deberá ser inferior a 150°C/hora y la de enfriamiento a 100°C/hora.

El enfriamiento se hará bajo registro hasta 300°C por debajo de la cual se dejará enfriar sin registro pero sin retirar el aislamiento, a menos que por permitirlo las condiciones ambientales aire en calma, etc., aquél se pueda quitar.

El Contratista entregará para aprobación y archivo de la Propiedad, los gráficos originales de los T.T. que contendrán la siguiente información mínima, material, dimensiones e identificación en plano constructivo de las piezas tratadas; fecha del T.T.; identificación de las costuras, referencia a los termopares usados y valor de las durezas cuando éstas se requieran.

El representante de la propiedad que reciba los gráficos, estudiará y eventualmente aprobará el T.T. de cada costura. En caso de no-aceptación del T.T. el Contratista procederá a su repetición.

Los termopares han de disponer sobre una conexión de acero inoxidable 25/20 ó material comprable con el de la aportación, que se soldará al cordón de soldadura tratado; el número de termopares a emplear es como sigue:

- a) Tubería hasta 4" espesores menores a 8 mm sólo un termopar.
- b) Tuberías de 4" hasta 10" con espesores mayores de 8 mm, se emplearán 2 termopares distribuidos angularmente en forma simétrica.
- c) Tuberías mayores de 10" se ponen 3 termopares ó más en función del espesor del tubo.

Los aceros aleados serán sometidos a T.T. según la especificación de tuberías y de acuerdo con lo expuesto en el ANEXO, con un tiempo de mantenimiento de 1 hora por pulgada de espesor, con los tiempos mínimos que allí figuran.

El T.T. en los aceros aleados ferríticos al Cr-Mo con un contenido en cromo superior al 2% deberá realizarse inmediatamente después de terminados de soldar y sin dejar que el metal se enfríe por debajo de 200°C. Si este tratamiento no se puede realizar de inmediato, sin permitir el enfriamiento del material, se calentará posteriormente a 600°C y se dejará enfriar bajo aislamiento para posteriormente hacer el tratamiento que le corresponde según el material.

En este capítulo se han expuesto los requisitos mínimos a aceptar por el Contratista. La Ingeniería de Diseño puede especificar otros más estricto, de modo que los parámetros de soldeo, de T.T. y valores admisibles de dureza, sean lo más adecuados al material para el servicio que va a soportar. En general, se consideran requisitos mínimos los expuestos en ANSI B-31.3.

Para la realización de T.T. en soldaduras de enchufe y soldaduras de sello se permitirá el uso de antorcha, siendo la temperatura la exigida en el Anexo y/o especificaciones y el tiempo mínimo 20 minutos.

8 INSPECCION

8.1 GENERAL

La representación de la Propiedad designará para cada trabajo a un Inspector.

Todos los trabajos ya sean prefabricación o montaje en campo serán inspeccionados con los métodos y la extensión que se define en los apartados 8.4, 8.5 8.6 de este mismo Pliego de Condiciones Facultativas.

8.2 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El Contratista será responsables de la inspección y eventual corrección de las soldaduras halladas defectuosas por lo que deberá enviar juntamente con su oferta el nombre y curriculum vitae de la persona que actuará como Jefe de Control de Calidad de acuerdo con el MIE AP-6.

Si a consecuencia de los ensayos de inspección se descubriera un intento de fraude o una grosera desviación de las especificaciones, los gastos asociados a la reparación e inspección serán devengados enteramente por el Contratista sin perjuicio de que la Propiedad exija responsabilidades e imponga sanciones.

La vigilancia de la propiedad no exime al Contratista de la responsabilidad de suministrar materiales, maquinaria y mano de obra que se atenga a las especificaciones de diseño, código, normas y reglamentación oficial aplicables así como de poner a disposición del Inspector cuanta información requiera sobre homologaciones de procedimientos de soldadura, calificación de soldadores, operadores y otros ensayos varios.

Será obligación del Contratista antes de comenzar el radiografiado de aquellas líneas que carecen de isométrico el presentar al Inspector un croquis con todas las

costuras de soldadura previstas con objeto de poder establecer el número de radiografías de acuerdo con el % establecido, así como las costuras de radiografiar.

Si en la reparación de una costura se dañará el material base hasta el punto de que a juicio de la representación de la Propiedad ya no cumplimentará las exigencias de diseño, el Contratista deberá sustituir la pieza dañada y/o compensar económicamente a la Propiedad en términos agradables a ésta.

El Contratista comprobará de acuerdo con las normas establecidas los espesores y tipo de material y llevará un registro de todas las piezas que componente el montaje sobre isométricos o planos de planta que entregará al final de obra a la Propiedad.

8.3 DERECHOS DEL INSPECTOR DEL PROPIETARIO

El Inspector tendrá en todo momento acceso libre y seguro en cualquier lugar donde se desarrollen las labores de prefabricación y montaje entendiendo por tales ensamblaje, soldadura, inspección, T.T. pruebas, etc.

El Inspector podrá exigir la recalificación de cualquier soldador u operador ya sea por el mal aspecto de la soldadura o porque haya estado apartado de las funciones para la que se calificó por un periodo superior a los 3 meses.

8.4 INSPECCIÓN NO DESTRUCTIVA, MÉTODOS OPERATIVOS Y CÓDIGOS APLICABLES

8.4.1 Objeto

El objeto fundamental de la inspección no destructiva es proporcionar el Inspector una razonable certidumbre de que las especificaciones de diseño, códigos aplicables y este documento se están teniendo en cuenta en el desarrollo de los trabajos.

Aparte de la inspección visual, el método utilizado habitualmente será el control radiográfico.

8.4.2 Métodos de Inspección

Los métodos de inspección que podrán ser utilizados normalmente son los indicados en la última revisión ANSI B 31.33 y serán desarrollados por personal competente de acuerdo con procedimientos previamente aprobados.

Los límites de aceptación y rechazo de los defectos en soldaduras para cada método de inspección no destructiva serán los definidos en ANSI B 31.3 ó en las especificaciones del proyecto. En caso de conflicto prevalecerá la más exigente.

8.4.2.1 Inspección visual

Deberá realizarse sobre el 100% de las soldaduras por parte del Inspector del contratista

El método operativo será el indicado en ANSI B 31.3 y desarrollado en el artículo 9 de la sección V del Código ASME.

8.4.2.2 Inspección por partículas magnéticas

El método operativo será el indicado en el Artículo 7. De la sección V del código ASME.

La delimitación de defectos será la indicada en la última revisión del ANSI B 31.3.

8.4.2.3 Inspección por líquidos penetrantes

El método operativo será la indicada en la última revisión del ANSI B 31.3

8.4.2.4 Inspección por ultrasonidos

El método operativo será el indicado en la última revisión del ANSI B 31.3

La delimitación de defecto será así mismo la indicada en la última revisión del ANSI B. 31.3

La delimitación de defectos será así misma la indicada en la última revisión del citado código.

8.4.2.5 Ensayos de Durezas

Los ensayos de Dureza se realizarán preferentemente con el Durómetro Poldi siendo los valores obtenidos durezas Brinell.

8.4.2.6 Composición Química

Los análisis de composición química habitualmente serán realizados por la propiedad, mediante método cualitativo y semicuantitativo, usando el Espectroscopio Portatil (Metascop).

Estos ensayos se realizarán tanto en material base como en material de aporte.

En caso de controversia se realizarán análisis químicos por vía húmeda en laboratorios homologados por la Propiedad.

8.4.2.7 Inspección Radiográfica

El método operativo será el propuesto por el Contratista, según el apartado 8.5.1. siguiendo los criterios indicados en el Artículo 2, Sección V del Código ASME.

La delimitación de defectos será la indicada en la última revisión del Código ANSI B. 31.3.

Como mínimo se tomarán tres pares de durezas en cada costura con T.T. situados a 120°C con la finalidad de comprobar la bondad del T.T.

De cada par, un ensayo se realizará sobre metal de aporte y el oro en zona térmicamente afectada.

Los límites de aceptación o rechazo serán los siguientes:

- Aceros al Carbono Hbmax = 200
- Aceros al C-1/2 Mo y 1 –1/4 Cr ½ Mo, HBNmax. = 215
- Aceros ferríticos al Cr-Mo (Cr>2%) HBNmax = 241
- Aceros inoxidables austeníticos s/ se indique
- Aceros 3-1/2 Ni., s/ se indique

8.5 GESTIÓN DE LA INSPECCIÓN RADIOGRÁFICA

El Contratista deberá presentar una terna de empresas radiográficas adjuntando al mismo tiempo el procedimiento de radiografiado a utilizar por cada una de las empresas y para cada trabajo en concreto. La Representación de la Propiedad designará de entre los integrantes de esa terna al que estime más conveniente teniendo en cuenta su capacidad, solvencia y fiabilidad para el desarrollo de su misión.

El Subcontratista radiólogo designado situará a pie de obra y como Jefe de Obra residente en campo a un técnico titulado en escuela Técnica de Ingeniería y capacitado por la Administración según contempla el vigente reglamento de

Instalaciones Radioactivas, de cuyo Curriculum Vitae dará conocimiento a la Propiedad.

Todos los Operadores que vayan a prestar sus servicios deberán poseer los certificados de aptitud librado por la Administración según contempla el vigente Reglamento de Instalaciones Radiactivas. La empresa Subcontratista deberá enviar a la Propiedad antes de comenzar los trabajos de radiografiado la siguiente documentación:

- Relación de operativos habilitados por la Administración que vayan a cubrir los trabajos de la subcontrata.
- Dos fotocopias tamaño carnet y número de D.N.I.
- Firma de estos operadores reconocidas por la Empresa.
- Copia de la resolución de autorización de puesta en marcha para la instalación radiactiva utilizada en obra.

8.5.1 Seguridad Radiográfica

El Jefe de Obra del Contratista es responsable del cumplimiento de la normativa de Seguridad, constituida fundamentalmente por el Decreto 2869/1972 de 21 de Julio (BOE de 24 de Octubre) por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, por la normativa interna de Seguridad de la Propiedad y por los considerados de la resolución de autorización de puesta en marcha de una instalación radiactiva.

Una sola omisión en el cuidado de la seguridad será suficiente para exigir el cambio del Subcontratista y amonestación grave al Jefe de Obra del Contratista.

Las costuras a radiografiar serán seleccionadas por el Inspector de la Propiedad y una vez que una soldadura ha sido marcada para inspección radiográfica no podrá ser reparada, alterada o manipulada en modo alguno hasta que el Contratista reciba instrucciones concretas en este sentido.

Cuando se requiera tratamiento térmico, las radiografías se harán después del tratamiento. El Contratista deberá obtener la autorización de la Representación de la Propiedad para hacer radiografías adicionales ante del T.T. y a su costa sin que ello evite repetir las requeridas con posterioridad al T.T.

El Contratista marcará sobre el material y planos la situación de la zona radiográfica de tal modo que quede constancia de esta circunstancia de la pieza y en los planos constructivos.

Las radiografías serán entregadas dentro de sus guardas y junto con los informes a la Representación de la Propiedad para su calificación y archivo.

Tanto los informes radiográficos como las “guardas” deberán ser debidamente cumplimentada y firmadas por el Subcontratista radiólogo.

El Inspector calificará las placas e informará del resultado al Contratista siguiendo el procedimiento convenido. La decisión de la Representación de la Propiedad en la calificación radiográfica es final.

La calidad de la película radiográfica será del tipo 2 ASME V SE94.

Las radiografías deberán detectar como mínimo los defectos cuyo tamaño sea el 2% del espesor de la chapa base más fina unida por la soldadura sometida a examen.

Las radiografías estarán limpias, no presentarán defectos de revelado y su densidad estará situada entre 2 y 4. La densidad de una sola radiografía ya sea en material base o en aporte no variará en más de 0.5 puntos.

Se podrán utilizar pentámetros de acuerdo con la norma ASME o con la norma DIN IQI 54.109. En el caso de pentámetros DIN, el espesor de cada uno de ellos será igual o menor que el 2% del espesor de la chapa base más fina unida por soldadura pero no inferior a 0.012mm.

Cada radiografía mostrará necesariamente:

- El hilo más fino de cada penetrómetro que se atenga a lo especificado en el párrafo anterior.
- El número de identificación y situación especificados por la Representación e la Propiedad.

8.5.2 Extensión radiográfica

La inspección visual de uniones soldadas, cualesquiera que sean, será del 100%.

La extensión de la inspección Radiográfica será del 100%. Una vez que una soldadura ha sido marcada para inspección radiográfica. No podrá ser reparada, alterada o manipulada en modo alguno, hasta que el Contratista reciba instrucciones concretas del Inspector en este sentido.

En uniones menores de 2", o sea en soldaduras S.W. se hará un chequeo radiográfico del 5% para comprobar que se cumple lo indicado en 6.5.1., en caso contrario será levantada la soldadura.

8.5.3 Calidad Radiográfica

En el epígrafe 8.5. de este Pliego se han expuesto los requerimientos básicos que a juicio de la Propiedad son necesarios para producir placas radiográficas aceptables. Sin embargo el Subcontratista podrá proponer otros métodos los cuales podrán ser aceptados por la Representación de la Propiedad.

8.5.4 Ética profesional

La representación de la Propiedad mediará entre las partes (Contratista y Subcontratista Radiólogo) cuando surjan tensiones que repercutan en la calidad de la inspección radiográfica. La Propiedad quiere dejar bien sentado, no obstante, que los

intentos detectados de ocultación de defectos fraude, manipulación, etc., atribuibles a la convivencia entre la misma o cualquier otra causa tendrán la consideración inapelable de faltas de la mayor gravedad que comportarán aplicación de medidas, acordes a su importancia, a las organizaciones implicadas y/o a sus representantes en Obra.

8.6 COSTOS DE INSPECCIÓN

El Contratista será responsable de efectuar todas las pruebas no destructivas indicadas en los párrafos 8.5.12 (Radiografías), 8.4.2.7. y 10.3.4. (Durezas). El costo de esta inspección estará incluido en los precios unitarios de montaje correspondientes, por lo que no será motivo de reclamación al Propietario.

Si la Representación de la Propiedad lo requiere, el Contratista facilitará las ayudas necesarias para efectuar tantas pruebas adicionales como se estime necesario. Estos cargos serán por cuenta de la Propiedad de acuerdo con los precios de Contrato.

Cuando a raíz de la inspección no destructiva se detecte alguna anomalía en el trabajo del Contratista todos los costos adicionales de inspección del Propietario por este motivo y trabajo serán cargados al Contratista.

9 PRUEBAS DE PRESIÓN

Se ejecutará de acuerdo con el Pliego de Condiciones Facultativas correspondiente a las “Pruebas de Presión de Equipos y Tubería”.

Los costos que resulten de las pruebas de presión estarán incluidos en los precios unitarios acordados por lo que no serán motivo de reclamación alguna al Propietario.

10 ENSAMBLAJE Y ERECCIÓN

Donde se prevean movimientos importantes en tuberías y/o juntas de dilatación y los planos o las especificaciones indiquen puntos de referencia para el chequeo del movimiento de la línea, será responsabilidad del Contratista el preparar y entregar a la Representación de la Propiedad un croquis indicando la posición real de los puntos referidos a los puntos de referencia fijos al terminar el montaje, durante la prueba de presión y después de ésta.

10.1 UNIONES BRIDADAS Y EMPERNADAS

10.1.1 Conexionado de tuberías a equipos mecánicos

El montaje de la tubería que conecta a un equipo mecánico se hará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Condiciones Facultativas correspondiente.

10.1.2 General

En tanto no se conecten definitivamente las tuberías, las conexiones bridadas de bombas, turbinas y similares deben protegerse con discos ciegos.

En las uniones donde no se coloquen las juntas definitivas deberán colocarse juntas provisionales con una identificación para no confundirlas con las definitivas, no estando permitida la unión embridada sin junta.

El óxido, grasa, barro y otras suciedades deben ser eliminados de las bridas y partes roscadas antes del montaje así como las sustancias extrañas del interior de los tubos y boquillas del aparato.

Las caras de las bridas descansarán uniformemente sobre las juntas, los pernos se apretarán según una pauta ordenada y de esfuerzos crecientes. La junta quedará presionada de acuerdo con lo especificado en las bases de diseño.

En las uniones bridadas mixtas –acero/fundición- se pondrá especial empeño en no dañar la brida de fundición.

10.2 CONSIDERACIONES VARIAS

Las tuberías no deben, ni siquiera provisionalmente, apoyar sobre los aparatos. Previa o simultáneamente a su colocación deben instalarse los soportes definitivos o en su defecto soportarlos provisionalmente.

En todas las tuberías verticales que deban ser aisladas, habrán de colocarse soportes para el aislamiento, los cuales irán situados cada 6 mts. En tuberías de 10" y menores, y cada 4 mts. En mayores de 10".

Los soportes y anillos citados en 10.3.2. serán instalados por el Contratista y consisten en pequeñas pletinas soldadas en las tuberías. El costo está incluido en el precio unitario de montaje.

Si fuese necesario calentar localmente un tubo para encarar bridas correctamente, el Contratista deberá obtener la aprobación previa de la Representación de la Propiedad al método que pretende emplear, comprobándose la dureza una vez terminada la operación. El costo de esta operación correrá por cuenta del Contrarresta.

No se deberá montar ninguna válvula de seguridad tarada (ni siquiera provisionalmente) hasta tanto no estén probadas y lavadas las líneas donde van instaladas, salvo instrucción expresa de la Representación de la Propiedad.

11 RECEPCIÓN Y ALMACENAJE DE MATERIALES DE MONTAJE SUMINISTRADOS POR LA PROPIEDAD

11.1 RECEPCIÓN, ALMACENAJE E IDENTIFICACIÓN DE MATERIAL DE MONTAJE

El material de montaje es adquirido normalmente por la Propiedad o por delegación suya y es recepcionado por el Almacén del Grupo Central de Montaje de la Propiedad. Si el material de montaje es suministrado por el Contratista podrá ser recepcionado por el Almacén del Grupo Central de Montaje de la Propiedad, a criterio de ésta. Salvo indicación contraria en las Condiciones Particulares será responsabilidad del Contratista efectuar la descarga de los materiales en el Almacén del Propietario y una vez recepcionado podrá proceder a retirar el material de acuerdo con las necesidades del montaje, siendo responsable de su carga en el Almacén, transporte a su almacén, sus talleres o directamente a la zona de montaje, así como todas las subsiguientes manipulaciones y movimientos hasta e incluso su colocación en obra. El costo de estas manipulaciones está incluido en los precios unitarios de montaje por lo que no serán motivo de cargo adicional alguno.

El Contratista que almacene material de montaje marcará las tuberías y accesorios con la extensión y los códigos que figuran en los esquemas preparados por la Representación de la Propiedad.

11.2 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL DEL CONTRATISTA

El Contratista no podrá retirar el material o equipos de su propiedad del Recinto de Fabrica sin una autorización firmada por el Representante de la Propiedad. Para facilitar este trámite es conveniente que mantenga informado y por escrito a la Representación de la Propiedad de los materiales y equipos que entran en el recinto.

11.3 VERIFICACIÓN

El Contratista, al hacerse cargo de los materiales a los que se hace mención en el epígrafe 11.1., verificará que dimensionalmente son correctos de acuerdo con normas que quedan dentro de tolerancias y que están libres de defectos apreciables por inspección visual, antes de retirarlos del Almacén del Propietario.

Si el contratista detectase cualquier anomalía apreciable en una inspección visual una vez retirado del almacén, correrá a su cargo la sustitución del material, excluyendo el coste del material.

Cuando una vez instalado se observe que algún material no es correcto, de acuerdo con diseño o normas, los gastos de sustitución incluyendo el acondicionamiento del material desmontado correrán por cuenta del Contratista; excluyendo el suministro del nuevo material, a menos que demuestre que el error no era detectable por él e imputable al Propietario en cuyo caso todos los gastos serán por cuenta de la Propiedad.

11.4 DEVOLUCIÓN DE MATERIALES SOBRANTES

El Contratista devolverá todos los materiales sobrantes al Almacén de Construcción del Propietario, correctamente identificado, lo antes posible y antes de la resolución del contrato.

Bridas, caps, tes, válvulas, etc., deberán acondicionarse si fuese preciso, antes de su devolución de forma que permitan su uso inmediato.

Tuberías se 1 ½" de diámetro y mayores en tramos superiores a 2.5 ml. Se entregarán biselados. Los tramos de tubos menores de 5 veces su diámetro o 40 cm. Serán depositados en el parque de chatarra de construcción provisto por el Propietario.

Los costes de estas manipulaciones serán por cuenta del Contratista y deberán haber sido tenidos en cuenta al confeccionar los precios unitarios.

11.5 RECEPCIÓN DE VÁLVULAS

El Contratista deberá suministrar caso de ser requerido los medios técnicos y humanos necesarios para efectuar, en las proximidades de su Taller o Almacén y preferentemente en lugar cubierto, la prueba hidráulica en serie de válvulas de diferentes tipos, pero excluyendo las válvulas de seguridad.

El importe de estos servicios caso de ser requeridos será abonado por la Propiedad al Contratista por aplicación de precios unitarios acordados.

Las pruebas se realizarán de acuerdo con API 598 y siguiendo las instrucciones de la Propiedad.

El porcentaje del muestro de las válvulas destinada a pruebas según fabricante, tamaño y tipo será comunicado al Contratista al comienzo de las mismas; este criterio será flexible, en el sentido de que se incorporará la experiencia acumulado y los cambios ocurridos en el transcurso de las pruebas, tales como necesidades de la obra, intensidad de la inspección de la ingeniería, etc.

Entre los medios a facilitar por el Contratista, se deben incluir los que posibiliten movimiento de material para la manutención de las instalaciones de prueba. Las marcas de rechazo o aceptación según instrucciones de la Representación de la Propiedad sobre las piezas aprobadas, serán hechas por personal del Contrista afecta las pruebas.

El desarrollo de las pruebas se adaptará a la llegada de material, con el fin de no distorsionar el progreso de la obra, de manera que entre la recepción de una partida de válvulas y su ensayo por pruebas hidráulicas transcurra el menor tiempo posible.

Válvulas de seguridad. El precio unitario incluirá la carga, transporte y descarga de válvulas de seguridad al lugar de timbrado así como su carga, transporte y descarga en el Almacén del Propietario después del timbrado.

Si por causa de una mala manipulación imputable al Contratista ya sea durante el transporte o el montaje, surgiera la necesidad de retimbrar alguna válvula, todos los gastos serían por cuenta del Contratista como asimismo si hubiera necesidad (como consecuencia de deterioro) de lapear y/o mecanizar.

El agua empleada en la prueba de válvulas o circuitos conteniendo elementos de acero autentico al cromo no contendrá más de 30 p.p.m. de cloruros. Finalizada la prueba serán secadas cuidadosamente.

12 MEDICIONES Y CERTIFICACIONES

Salvo donde el Pliego de Condiciones Particulares indique otra cosa, las mediciones se harán sobre plano.

Si los planos no son lo suficientemente detallados (falta de detalles, secciones, cotas, etc.) o existen diferencias entre lo indicado en el plano y el trabajo realizado en campo y esta situación no se debe a errores del Contratista (errores que el Contratista ha de rectificar a su cargo), la Representación de la Propiedad podrá exigir una medición en campo. Cualquier diferencia entre las dimensiones indicadas en plano con el trabajo realizado generará una Autorización de Cambio. En cualquier caso es obligación del Contratista realizar un croquis y someterlo a la aprobación de la Representación de la Propiedad indicando el trabajo realmente hecho, que servirá como base y justificación de las mediciones certificadas.

El Contratista dispondrá de los medios necesarios para efectuar los trabajos de medición y certificación de acuerdo con lo indicado a continuación.

A la recepción de los planos el Contratista acordará con la Representación de la Propiedad la fecha de presentación del estado de medición y del importe desglosado de los trabajos amparados por cada plano. Caso de no establecerse esta fecha se entiende que el Contratista está obligado a entregar dichos datos en un plazo no superior a 15 días de la fecha de la entrega de los planos.

La presentación de las valoraciones de los planos, así como las certificaciones vendrán desglosadas y agrupadas según las cuentas de cargo y lo indicado por la Representación de la Propiedad, antes de la ejecución del contrato.

Durante los primeros 10 días del mes el Contratista presentará la certificación mensual a origen, de los trabajos realizados durante el mes anterior, debiendo acompañar las mediciones valoradas en el caso de no haber sido entregadas con anterioridad (incluyendo las Autorizaciones de Cambio aprobadas). El Contratista certificará la totalidad del trabajo realizado hasta la fecha de la Certificación

(incluyendo las Autorizaciones de Cambio aprobadas). Si no se cumpliera este requisito el Propietario podrá sancionar al Contratista según lo estipulado en 12.4 de este Pliego o bien podrá devolver la certificación por incorrecta, la cual, una vez rechazada deberá ser de nuevo presentada con la nueva fecha.

Si, en la opinión del Contratista, existe algún trabajo que no esté amparado por los precios del contrato deberá informar a la Representación de la Propiedad, proponiendo un nuevo precio antes de empezar el trabajo. No obstante el Contratista dispone de 10 días laborables para proponer un nuevo precio en el caso que, por urgencia, se haya iniciado dicho trabajo.

Para conversión a unidades de peso se utilizará la Tabla de Pesos del Propietario. Si faltase algún peso se recurrirá a los siguientes catálogos (en su última edición) en el orden y para los elementos indicados:

- Tube Turn → para accesorios.
- Boney Forge → para accesorios.
- Crane → para válvulas.
- TMB → para válvulas.
- Tubos Reunidos → para tuberías.
- Babcock & Wilcox → para tuberías.

Prontuario de Altos Hornos de Vizcaya para perfiles, chapas y redondos.

Prontuario de Ensidesa para perfiles, chapas y redondos.

Para aquellos elementos que no están amparados por la Tabla de Pesos del Propietario o los catálogos del Fabricante del elemento.

Como última medida la Representación de la Propiedad podrá exigir que se pese el elemento en cuestión.

El Contratista no certificará el peso de juntas y torillería por uniones bridadas ni elementos de amarre de traceado. No incluirá cualquier otro elemento que no forme

parte de la obra definitiva. (Despuntos, recortes, soportes provisionales o cualquier otro elemento provisional como pueden ser discos y bridas para pruebas de presión, etc.).

Todos los requisitos estarán amparados por los precios unitarios de montaje por lo que no se admitirá reclamación alguna por estos motivos.

Salvo que las Condiciones Particulares indiquen otra cosa toda la tubería, tubing y accesorios (incluidos “elementos bridados”) serán suministrados por el Propietario. El Contratista suministrará todos los elementos provisionales, el material de fijación de traceado, y el material fungible. (Electrodos, varillas, hilos, polvos, teflón, etc.) estando incluido con parte proporcional de los precios del contrato.

El suministro y montaje de soportes rígidos (entendiéndose como tal abrazaderas, guías, patines, etc.) incluye el suministro del material, fabricación manipulación, transporte, montaje, inspección, etc. Por parte del Contratista con las siguientes excepciones:

- Los perfiles y/o chapas de aleado o inoxidable serán suministrados por el Propietario
- El propietario suministrará el material de tubería para “tejas” y “trunions”.
- Será suministro de la Propiedad los soportes especiales tales como madera, placas deslizantes, etc.

No obstante lo anterior el Propietario podrá suministrar todo el material si lo estima conveniente.

Los soportes de compensación (de muelle o contrapeso) serán suministrados por el propietario, y su montaje incluye su puesta en servicio por el Contratista después de las pruebas de presión de la línea.

Las conexiones a líneas en servicio se harán mediante “Hot-tap”. El trabajo incluye preparación del injerto (manguitos, bridas, weldolet o placa de refuerzo, etc.) soldadura a la tubería a conectar, colocación de válvula, prueba de presión e inspección, montaje del aparato de corte, su retirada después del corte, recuperación de la válvula (donde

sea necesario y las ayudas necesarias a la Representación de la propiedad quién será responsable del corte. El precio será por unidad de conexión

Es obligación del Contratista dibujar los isométricos de tubería menor de 2" de diámetro cuando éstos no los emita el propietario. Estos isométricos deberán ser aprobados por la Representación de la Propiedad y servirán de base para las mediciones y certificaciones correspondientes a estas tuberías. Dicha aprobación no eximirá al Contratista de las repercusiones económicas que puedan resultar de errores en el diseño de los croquis.

El Contratista reconoce que los precios unitarios incluyen los siguientes conceptos, por lo que no serán motivo de una reclamación:

Quebrantos de tuberías, entendiendo por tal un cambio de dirección inferior a 20°C.

Conexiones a líneas en servicio mediante bridas instaladas.

El re-ensamblaje de una línea después de la prueba de presión y lavado instalación de juntas definitivas, tornillería, espárragos, válvulas de control y seguridad, etc. Para dejar la línea en condiciones de operación. (Nota.- Está excluido del contrato el montaje de placas de orificio que serán montados por otros).

La certificación del Contratista deberá incluir los trabajos parciales previa aprobación de la Representación de la Propiedad, del porcentaje realizado y de acuerdo con los siguientes tantos por ciento:

- Para tubería y accesorios
 - 50% por Prefabricación
 - 35% por Montaje
 - 15% por Pruebas, Inspección y Lavado

- Para soportes rígidos:

- 60% por Suministro y fabricación.
- 40% por Montaje.

Las modificaciones en isométricos que son atribuibles al propietario (errores o revisiones de planos) se valorarán de la siguiente manera:

Pequeñas Modificaciones

Las dos primeras pequeñas modificaciones posteriores al comienzo de la prefabricación de una línea dentro de un mismo plano (isométrico) correrá por cuenta del Contratista. Se entiende por pequeña modificación el añadir o suprimir un tramo de tubería cuya longitud sea igual o menor a 20 cm. No se incluirán los errores de "F.W." propuestos por el Contratista que también correrán por su cuenta

Modificaciones en fase de prefabricación

- a) Un isométrico puede encontrarse parcial o totalmente prefabricado al recibirse una nueva revisión al plano (isométrico) por lo que es necesario modificar el trabajo ya realizado.

En este caso se efectuará la modificación siguiendo las instrucciones de la representación de la propiedad de forma que se utilice el mínimo de material adicional y se evite en lo posible cortar soldaduras ya efectuadas, se abonará según el criterio siguiente:

- Se certificará la última revisión de acuerdo con los precios unitarios
- Los cortes y biseles necesarios para proceder a ensamblar la nueva revisión, incluyendo aquellos cortes y biseles requeridos para reacondicionar tubo y accesorios que han de reutilizarse para la nueva revisión.
- Los cortes, biseles y soldaduras realizados en la revisión anterior y no necesarios en la nueva.

- Las soldaduras adicionales que no se reflejan en la última revisión del plano (isométricos) efectuados para utilizar un mínimo de material nuevo.
- b) Al recibir una nueva revisión de plano (isométrico) el contratista dispone de dos días laborables para presentar una copia del plano (isométrico) anterior en el cual ha marcado el trabajo finalizado hasta la fecha para la aprobación de la representación de la Propiedad.
- c) El trabajo adicional (corte, biseles y soldaduras) será objeto de una Autorización de Cambio. El número de cortes, biseles y soldaduras se basará en el plano isométrico (indicado en 12.15.2b.) y la nueva revisión. De no haber preparado el plano isométrico (pedido en 12.15.2b) el contratista aceptará la estimación de la Representación de la Propiedad.
- d) Los precios de corte, biseles, soldadura y soldadura con tratamiento térmico serán los acordados para prefabricación. Estos precios amparan la identificación y devolución al Almacén del propietario de los tramos de isométricos desechados. (El Propietario se encargará del reacondicionamiento si procede).
- e) Se considerará que un isométrico está en fase de prefabricación mientras no ha sido trasladado en su totalidad al lugar de montaje.

Modificaciones en fase de Montaje

- a) Un isométrico puede encontrarse parcial o totalmente montado cuando surja la necesidad de su modificación (interferencias, errores de planos o del contratista, modificación de planos, etc) Cuando sea necesario efectuar una modificación ésta se hará siguiendo las instrucciones de la Representación de la Propiedad de forma que se utilice el mínimo de material adicional y se evite en lo posible, cortar soldaduras ya efectuadas. Se abonará siempre que no sea debido a un error del Contratista según el criterio siguiente:

- Se certificará la última revisión de acuerdo con los precios unitarios.
 - Caso de tratarse de una reducción el peso adicional prefabricado y transportado a su lugar de montaje se pagará aplicando la parte proporcional de los precios unitarios correspondientes a prefabricación por Autorización de Cambio.
 - Los cortes y biseles necesarios para proceder a ensamblar la nueva revisión, incluyendo aquellos cortes y biseles requeridos para reacondicionar tubos y accesorios que han de reutilizarse para la nueva revisión.
 - Los costes, biseles y soldaduras realizados en la revisión anterior y no necesarios en la nueva, se aplicará el precio correspondiente a la fase en que se efectuó el trabajo, en general prefabricación.
 - Las soldaduras adicionales que no se reflejan en la última revisión del plano (isométrico) efectuadas para utilizar un mínimo de material nuevo.
- b) Antes de efectuar cualquier modificación que implique un costo adicional para el propietario, el Contratista preparará un esquema para la aprobación de la representación de la propiedad en la cual se reflejará el trabajo adicional a efectuar. Este esquema se adjuntará a la Autorización de cambio que ampara los cortes, chaflanes y soldaduras adicionales.
- c) Los precios de corte, chaflán, soldadura y soldadura con tratamiento térmico serán los acordados para montaje. Estos precios ampararán todas las ayudas (incluso grúas) que puedan ser necesarios para efectuar el trabajo. Incluye asimismo la identificación y devolución al Almacén del propietario los tramos de isométricos desechados. (El propietario se encargará del reacondicionamiento si procede.

Modificaciones después de la Prueba de Presión

- a) Si, por motivo de una nueva modificación resulta necesario repetir una prueba de presión, se abonará al Contratista la parte correspondiente a la prueba de la nueva isométrica (y sólo la isométrica en cuestión), más un 3% del valor total de esta isométrica para amparar esta repetición, siempre que no se deba a un error del Contratista, en cuyo caso la prueba correrá por su cuenta.
- b) El propietario podrá si lo estima conveniente, exigir una prueba parcial radiografías adicionales o una combinación de los dos. En este caso acordará con el Contratista (por precios contradictorios) la cantidad que le ha de pagar amparando este acuerdo con una Autorización de cambio antes de efectuar la prueba

12.1 DEFINICIÓN DE TERMINOS UTILIZADOS EN EL PLIEGO TITULADO “ESTADO DE PRECIOS”

12.1.1 On site.

Los trabajos realizados dentro de los límites de batería se denominan “trabajos on site”. Se entiende por límite de batería para cada una de las líneas la brida exterior de la válvula de bloqueo situado en el manifold de entrada a la Unida. Caso de válvulas soldadas será el bisel exterior de la válvula excluyendo la soldadura, salvo que los planos indique otra cosa.

12.1.2 Off-site

Los trabajos fuera de los límites de batería se denominan “off-site”.

12.1.3 Montaje de tubería y Accesorios

El precio incluye todas las operaciones necesarias para dejar la línea en condiciones de operación (exceptuando elementos que se citan en 12.1 4) incluyendo almacenaje, transporte, carga y descarga, prefabricación, pruebas de presión, inspección, lavado, reensamblaje después de lavado, etc., ya sea sobre soportes o en zanjas, todos según los pliegos correspondientes.

Ampara asimismo las bridas de orificio y conexiones para los P.I. y T.I. en los límites marcados. Incluye los venteos y drenajes requeridos, así como la instalación de los correspondientes tapones, pero no incluye el soldeo de sello que sea necesario de los tapones que se pagarán aparte.

12.1.4 Montaje de elementos bridados

El precio incluye todas las operaciones necesarias para dejar los elementos bridados debidamente montados en las líneas en condición de operación incluyendo carga, descarga, almacenaje, transporte, inspección prueba de presión, cuando éstas se hagan con las tuberías inspección desmontaje y montaje necesarios para pruebas y/o lavado etc. Todo según los pliegos correspondientes.

Se entiende por elementos bridados, elementos de cierre y/o de regulación de caudal (válvulas), válvulas de seguridad, válvulas de control, bridas ciegas, compensadores, juntas espaciadoras, filtros, etc., y en general todos los accesorios para cuyo montaje no es necesario el uso de soldadura, pudiendo ser de fundición o acero.

12.1.5 Montaje de Tubería (Tubing) de Acompañamiento

El precio incluye todas las operaciones necesarias para dejar el acompañamiento en condiciones de operación incluyendo transporte, carga y descarga, prueba de presión, inspección etc.

Se entiende para esta tubería la línea de acompañamiento desde el manifold de vapor al manifold de condensado (o al punto de drenaje) e incluye colocación de soportes de fijación, purgadores de vapor filtros válvulas etc. Incluye el tipo de conexión que se especifique en los planos, etc.

A efectos de medición, el traceado de válvulas, accesorios e instrumentos en línea se considerarán como tramos de tubería recta y no como medida real de traceado, excepto que haya una norma de medición o estándar mutuamente aceptada.