

Las determinaciones hechas sobre especificaciones de soldadura son parte de la responsabilidad del ingeniero de diseño o proyectista; y por eso lo son el diseño y tipo de junta utilizada. De todos modos, queda todavía la responsabilidad del personal de fabricación de interpretar precisamente, y luego preparar esas juntas para la fabricación. El conocimiento de la terminología de juntas soldadas es esencial en las comunicaciones del trabajo diario. El uso de términos apropiados hace mucho más fácil para el personal de soldadura el relevo de los problemas de soldadura y presentación encontrados durante el proceso de fabricación a otro personal. Hay una relación directa entre los términos de juntas soldadas y los símbolos suplementarios de soldadura de información y dimensionamiento. Es imperativo para el inspector de soldadura el conocer perfectamente estos aspectos de las comunicaciones.

JUNTAS SOLDADAS

Hay cinco juntas básicas usadas en soldadura de metales: a tope, en L, en T, solapada y en borde. Como se ilustra en la figura 4.2, se aplican símbolos y tipos precisos de soldadura a estas juntas. Un número de diferentes tipos de soldadura puede ser aplicado a cada tipo de junta dependiendo del diseño de la junta, y estos son mostrados al lado de cada tipo de junta. El diseño de la junta identifica, “la forma, las dimensiones y la configuración de la junta”.

En la revisión de 1994 de ANSI/AWS A3.0, STANDARD TERMS AND DEFINITIONS, figura 4.1, se agregaron clasificaciones adicionales para las juntas spliced joints y las juntas con componentes curvos. Las juntas con componentes curvos, figura 4.3, son reducidas a cada uno de los cinco tipos de juntas básicas, como mínimo, una de los componentes que forma la junta tiene un borde curvo. Una spliced joint es, “una junta en la cual una pieza adicional extiende la junta y es soldada a cada uno de los componentes,” ver figura 4.4.

Las piezas individuales de una junta son llamadas componentes. Los componentes son clasificados en tres tipos: butting members, nonbutting members y splice members. Las

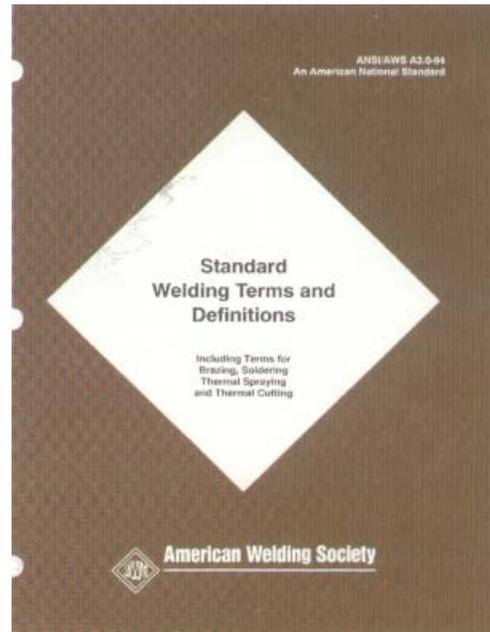
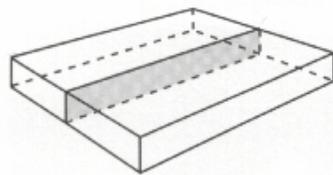


Figura 4.1 – ANSI/AWS A3.0, *Standard Welding Terms and Definitions*

figuras 4.4 y 4.5 proveen ilustraciones de cada tipo de componente.

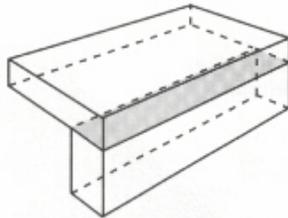
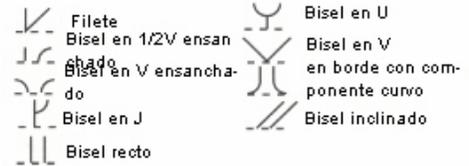
Un butting member es, “un componente de la junta que es impedido, por el otro componente, de moverse en una dirección perpendicular a su espesor”. Por ejemplo, ambos componentes, o un componente de una junta en T o junta en L son butting members. Un nonbutting member es, “un componente de la junta que es libre de moverse en cualquier dirección perpendicular a su espesor”. Por ejemplo, ambos componentes de una junta solapada, o un componente de una junta en T o un componente de una junta en L son componentes non butting.

Un componente splice es, “la pieza que agranda la junta en una junta spliced”. En la Figura 4.4 son provistos dos ejemplos usados en conjunto con juntas a tope.



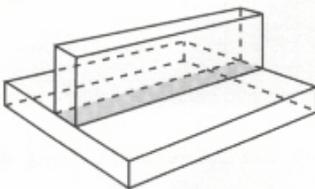
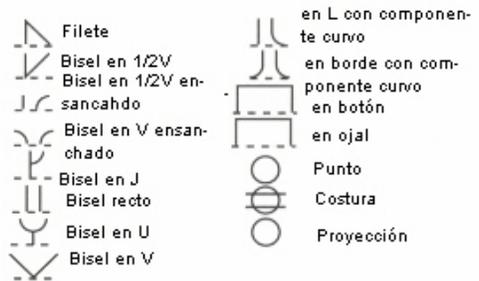
(A) JUNTA A TOPE

SOLDADURAS APLICABLES Y SIMBOLO DE SOLDADURA



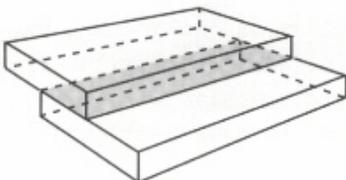
(B) JUNTA EN L

SOLDADURAS APLICABLES Y SIMBOLOS DE SOLDADURA



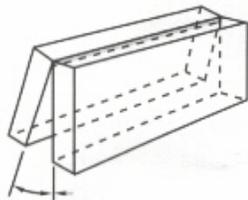
(C) JUNTA EN T

SOLDADURAS APLICABLES Y SIMBOLO DE SOLDADURA



(D) JUNTA SOLAPADA

SOLDADURAS APLICABLES Y SIMBOLO DE SOLDADURA



(E) JUNTA EN BORDE

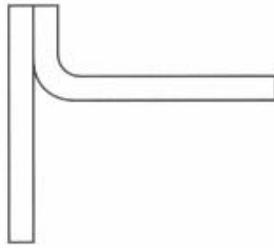
SOLDADURAS APLICABLES Y SIMBOLO DE SOLDADURA



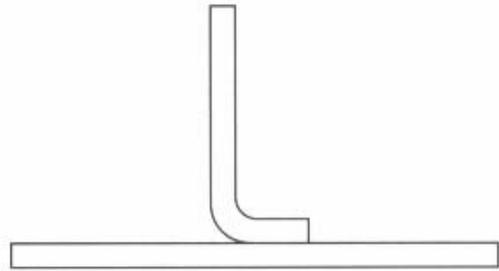
Figura 4.2 – Los cinco tipos básicos de juntas y las soldaduras aplicables



(A) JUNTAS A TOPE CON COMPONENTES CURVOS



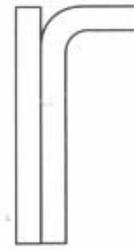
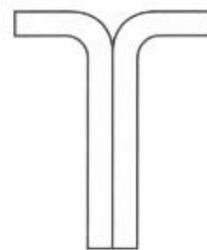
(B) JUNTA EN L CON COMPONENTE CURVO



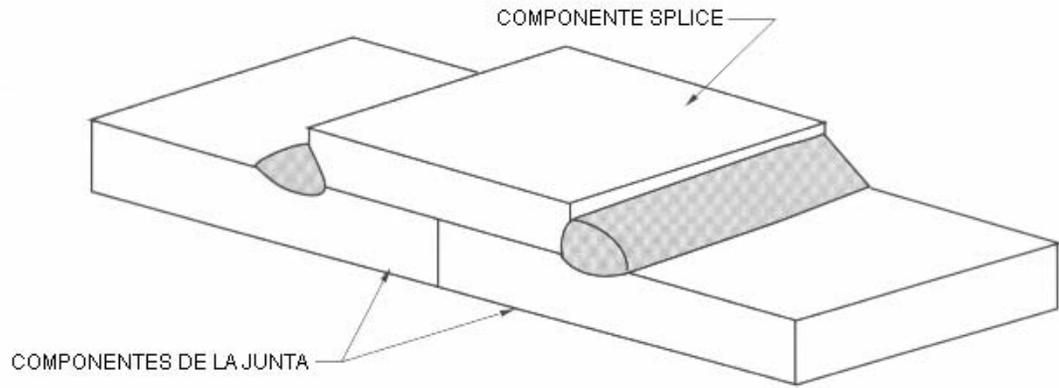
(C) JUNTA EN T CON COMPONENTE CURVO



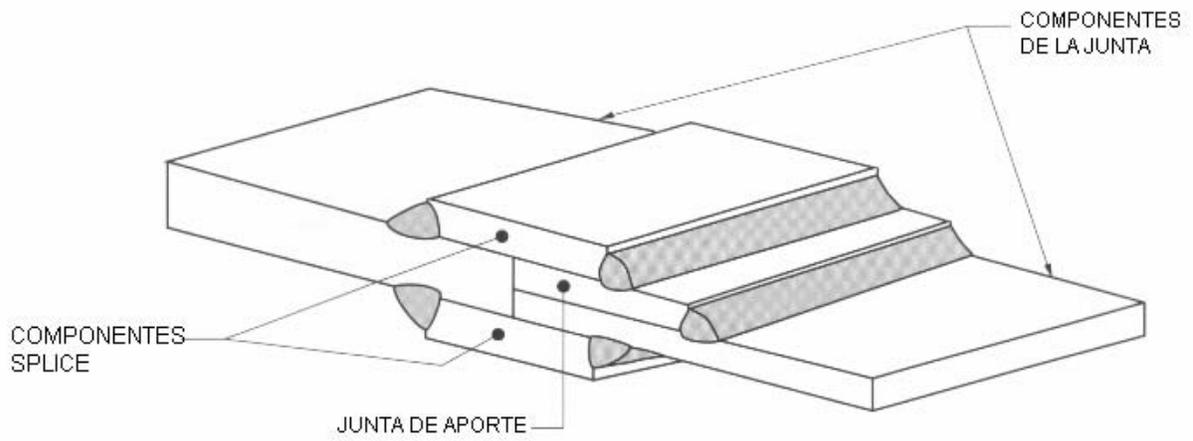
(D) JUNTAS SOLAPADAS CON COMPONENTES CURVOS



(E) JUNTA EN BORDE CON COMPONENTES CURVOS



(A) JUNTA A TOPE-SINGLE SPLICED



(B) JUNTA A TOPE CON JUNTA DE APORTE-DOUBLE SPLICED

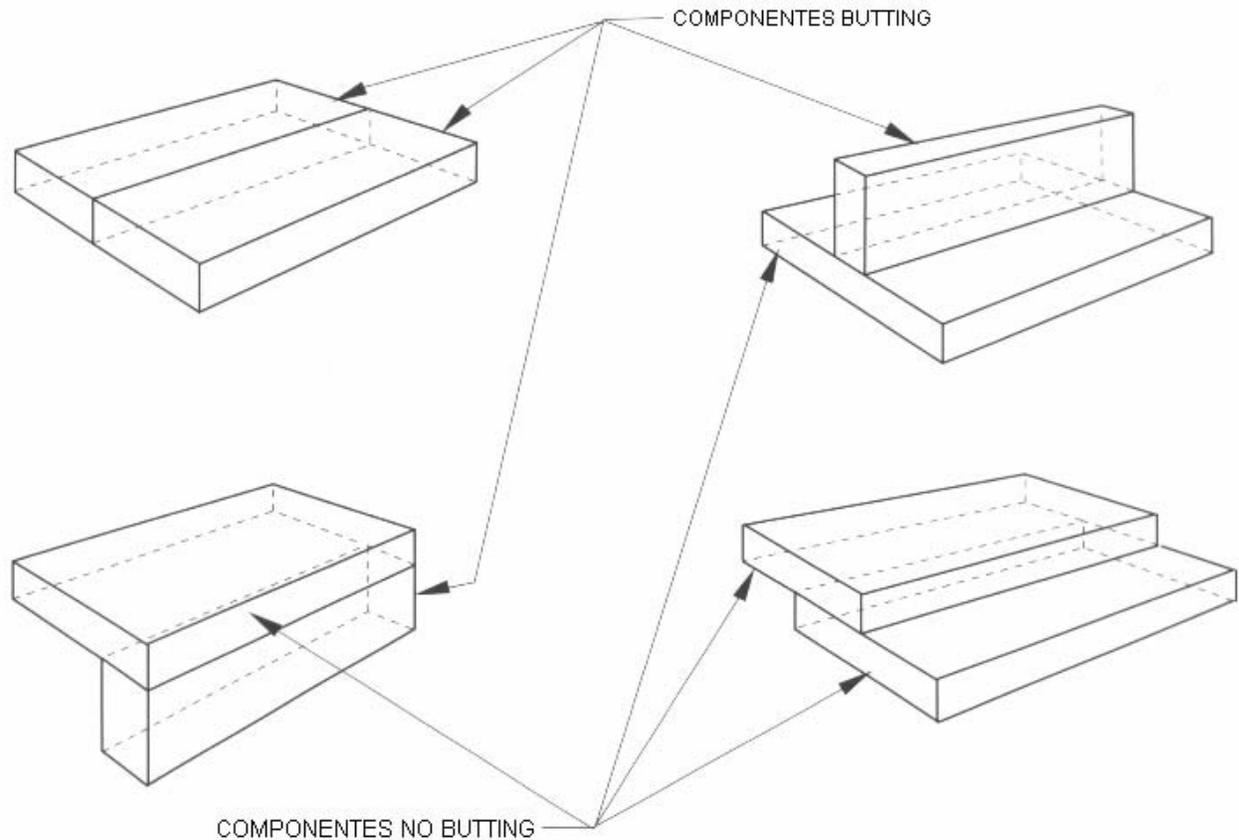


Figura 4.5 Componentes butting y no butting

La identificación del tipo de soldadura está indicada en la geometría de la junta. La geometría de la junta es, “la forma y dimensión de una junta vista en sección transversal antes de ser soldada”. Cuando una junta es vista en sección transversal, la forma del borde de cada componente a ensamblar a menudo reseña el tipo y símbolo de soldadura especificado. La figura 4.6 identifica los tipos básicos de formas de bordes usadas en la fabricación de metales soldados y las soldaduras aplicables a cada uno. Las vistas en sección transversal provistas en las figuras 4.7 a 4.11, muestran la relación entre el símbolo de soldadura y las combinaciones de varias formas de bordes. Estas combinaciones de diferentes formas de bordes, ilustran una variedad de configuraciones de juntas para algunas de las soldaduras aplicables identificadas en los cinco tipos básicos de juntas mostrados en la figura 4.2. Tipos adicionales de soldadura y diseños de

biseles pueden ser hechos usando varias formas o componentes estructurales cuando las preparaciones de borde o superficie son aplicadas.

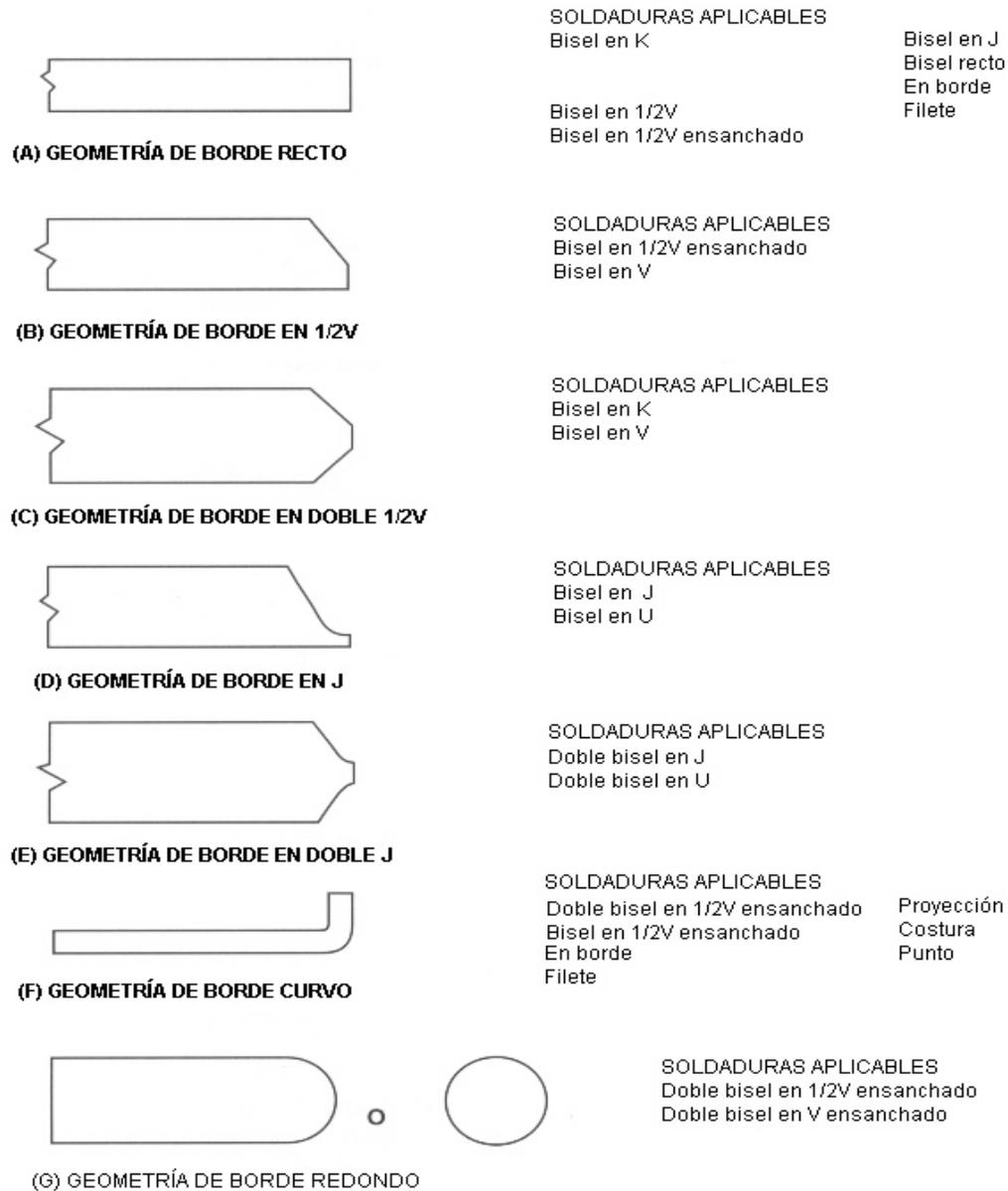


Figura 4.6 - Geometrías de borde de los componentes

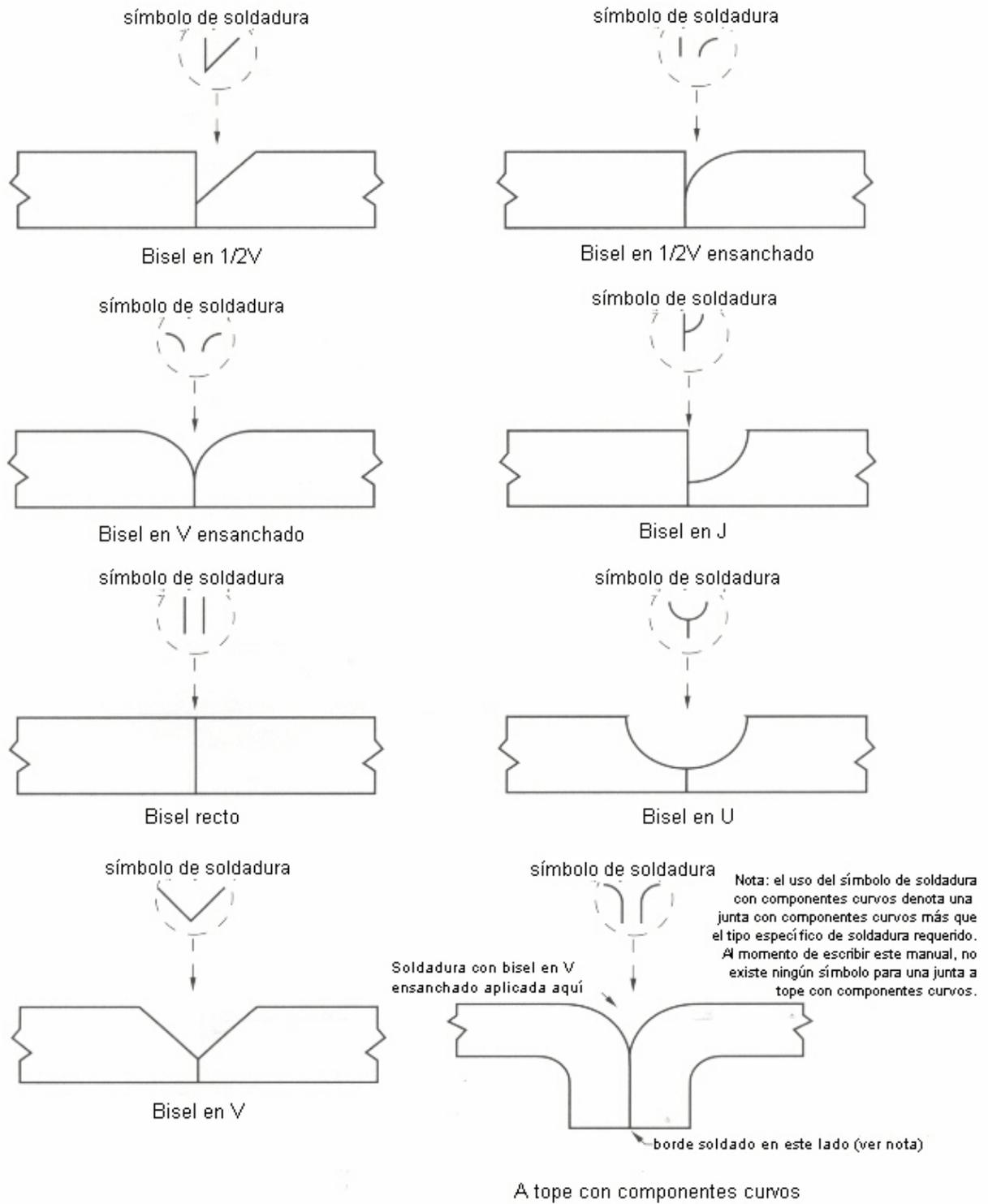


Figura 4.7 – Combinaciones de geometría de borde para diferentes juntas a tope

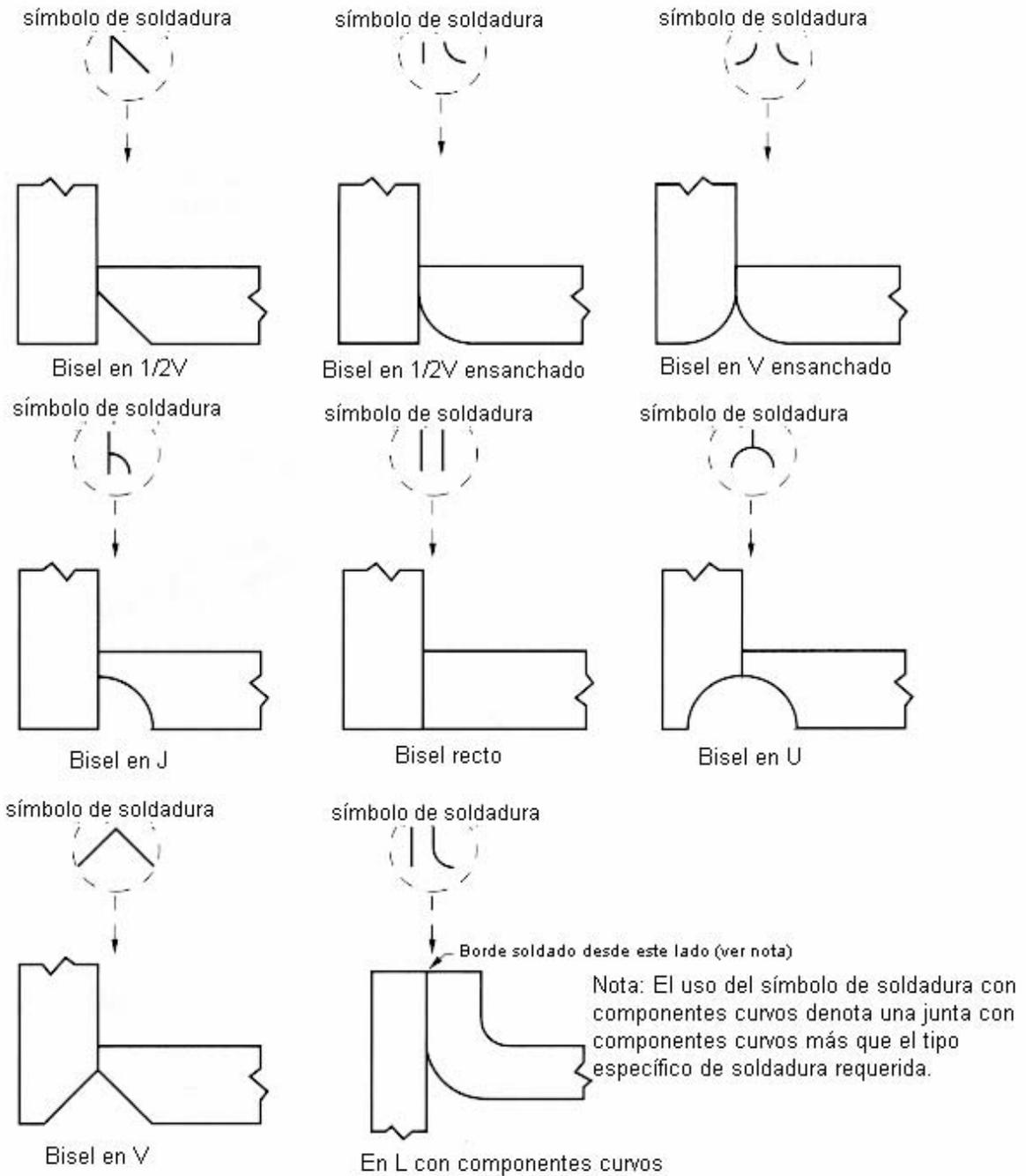


Figura 4.8 – Combinaciones de geometrías de borde para diferentes juntas en L

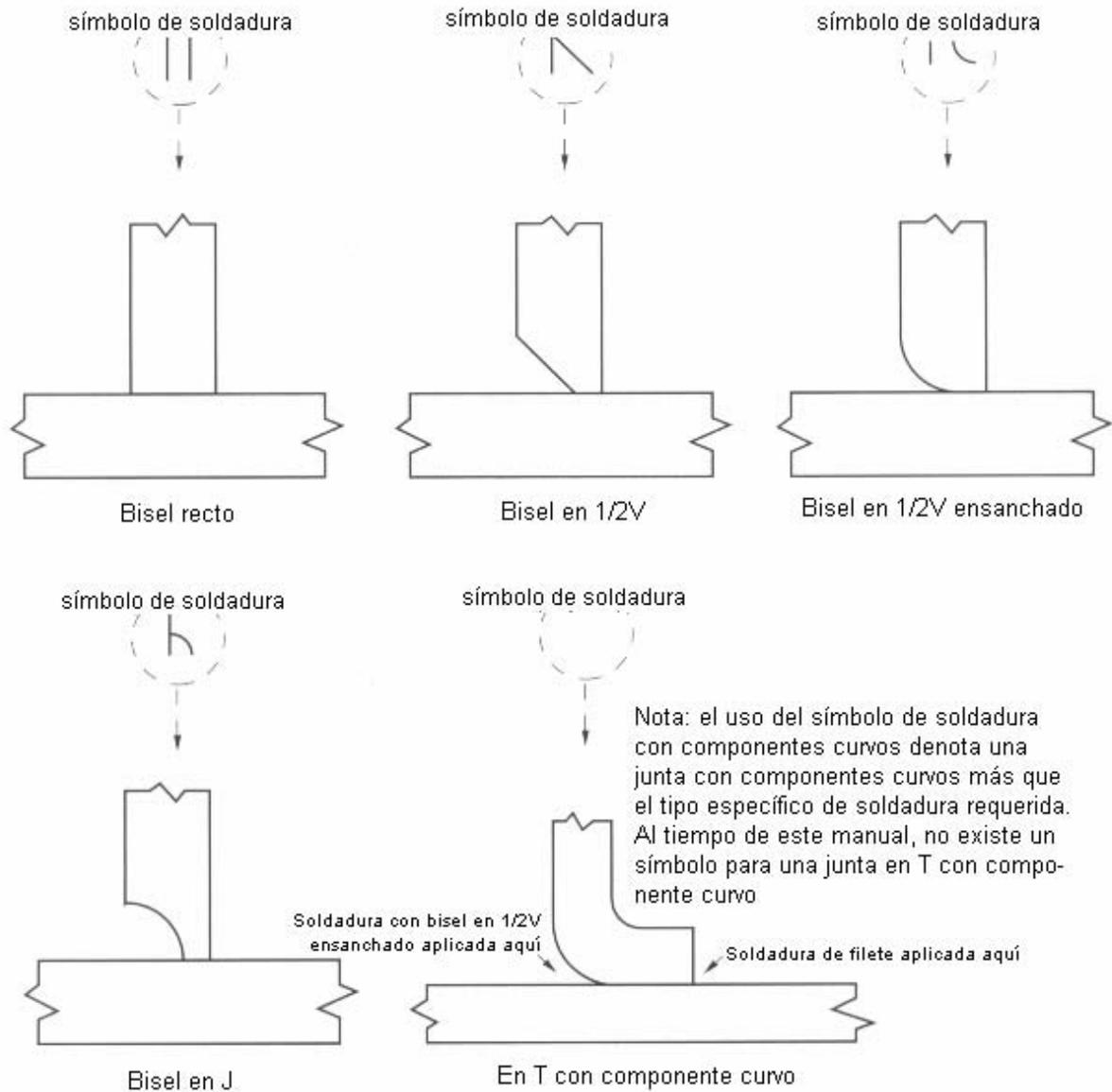


Figura 4.9 – Combinaciones de geometrías de borde para juntas en T

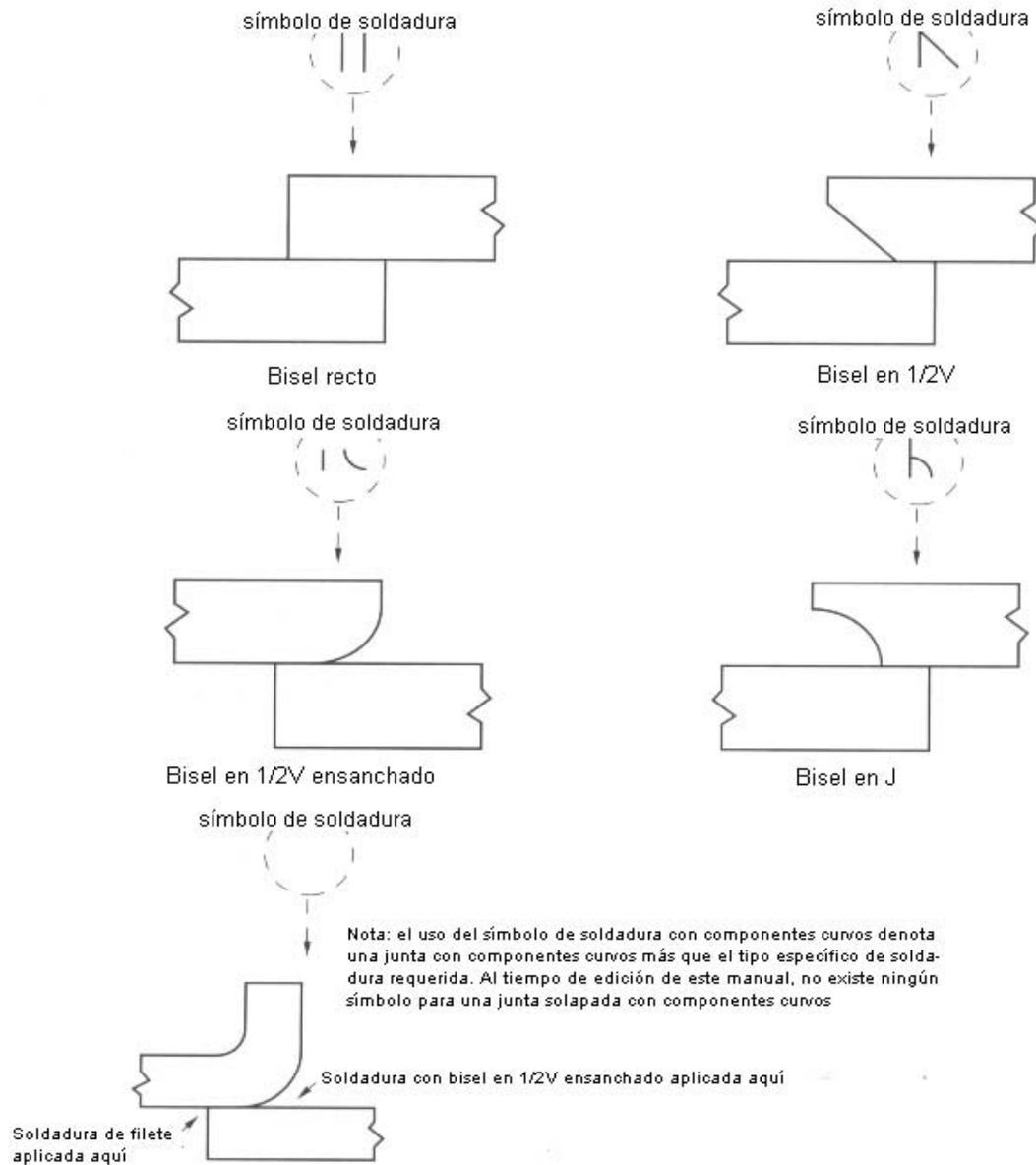


Figura 4.10 – Combinaciones de geometrías de borde para juntas solapadas

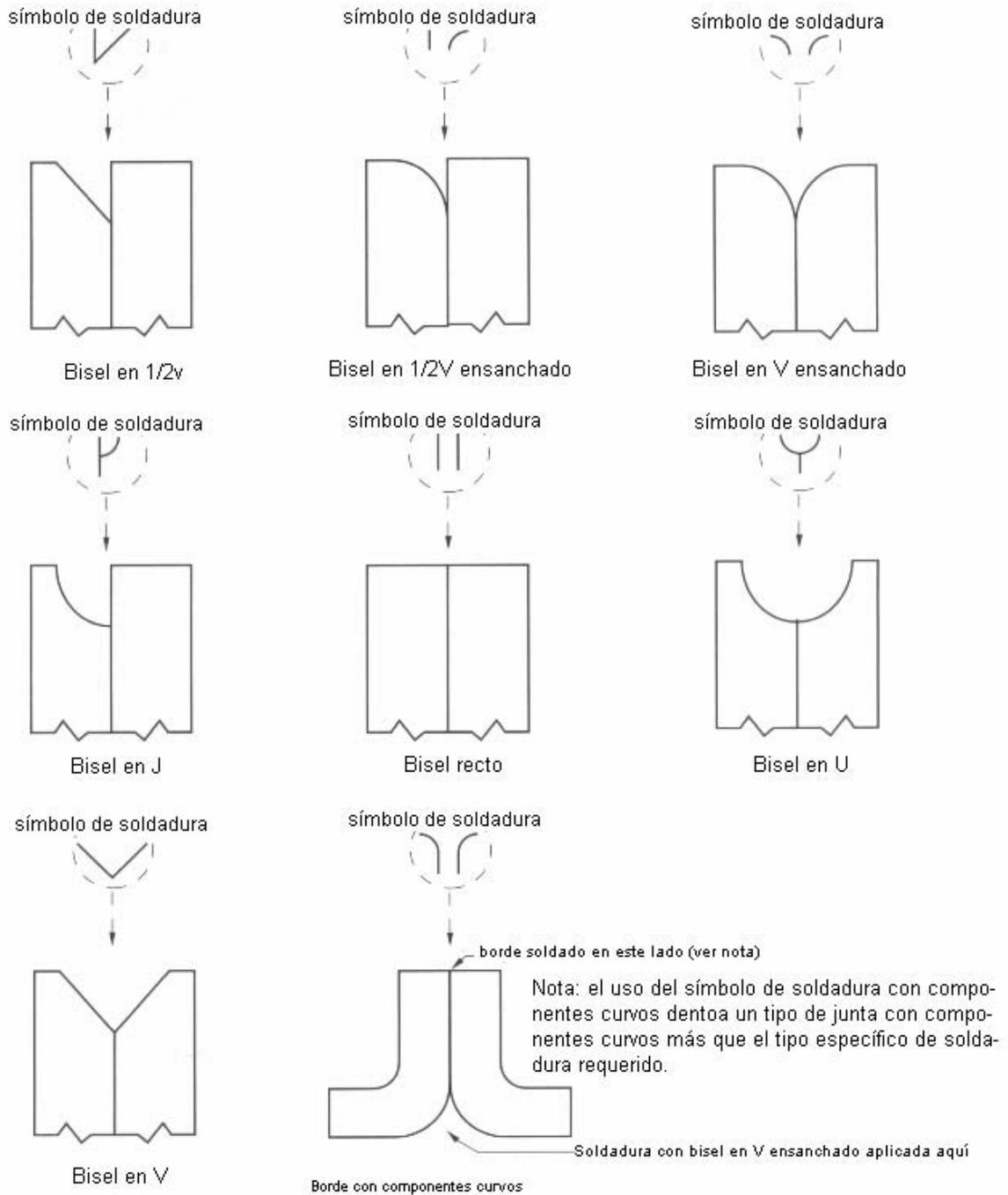


Figura 4.11 – Combinaciones de geometrías de borde para juntas en borde

Partes de la junta soldada

Una vez que el tipo de junta es identificado, puede ser necesario describir exactamente el diseño de junta requerido. Para hacer esto, el personal de soldadura e inspección debe ser capaz de identificar aspectos individuales que hagan de la geometría de la junta una junta particular. La nomenclatura asociada con estos aspectos incluye:

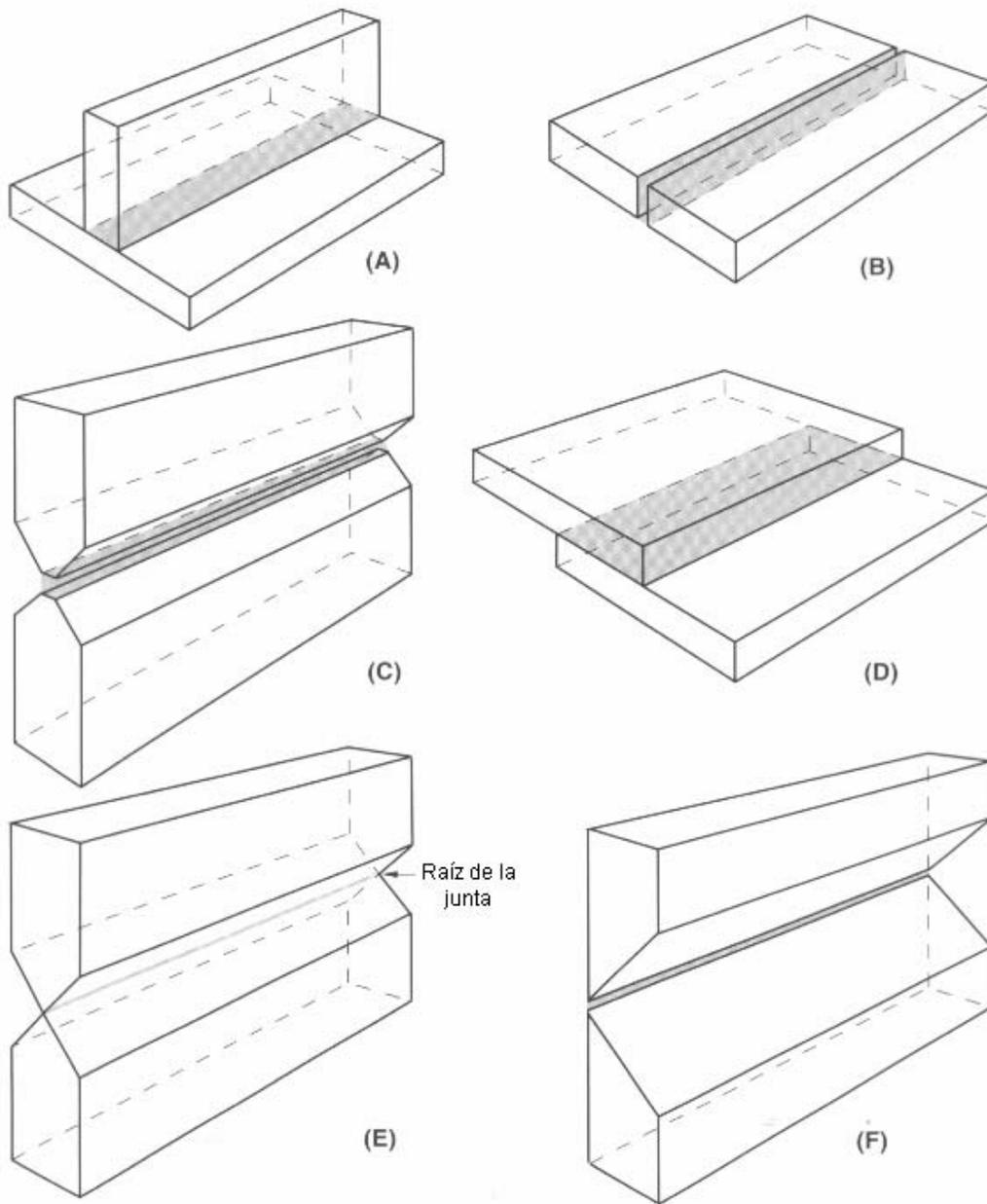
- Raíz de la junta
- Superficie de bisel
- superficie de la raíz
- Borde de la raíz
- Abertura de raíz
- Chaflán
- Ángulo de chaflán
- Ángulos de bisel
- Radio del bisel

Dependiendo del diseño de la junta, la geometría de la junta puede tomar (ligeramente) diferentes formas. Un ejemplo es la raíz de la junta. La raíz de la junta se define como “la parte de una junta a ser soldada donde los componentes se aproximan lo más próximamente entre sí. En sección transversal, la raíz de la junta puede ser una línea, un punto o un área.” La figura 4.12 ilustra algunas de las variantes de raíz de la junta para diferentes diseños de juntas. Las raíces de juntas son mostradas como áreas sombradas en los esquemas A hasta D, o como una línea oscura en los esquemas E y F.

La nomenclatura asociada con superficie de bisel, superficie de la raíz y borde de la raíz es identificada en la figura 4.13. Superficie de bisel es, “la superficie de un componente incluida en el bisel”. La superficie de la raíz (generalmente llamada land) es “la porción de la superficie del bisel dentro de la raíz de la junta”. Por último, borde de la raíz, es definida como “una superficie de la raíz de ancho cero”.

Otros aspectos que puedan requerir una descripción por el personal de soldadura son mostrados en la figura 4.14. Estos elementos son a menudo variables esenciales en los procedimientos de soldadura, así como en la soldadura de producción, y le puede ser requerido al personal de soldadura que los midan para determinar si cumplen con las especificaciones de plano u otros documentos.

La abertura de raíz es descripta como “la separación entre las piezas de trabajo en la raíz de la junta”. El chaflán es “una preparación de un borde angular”. El ángulo de chaflán es definido como “el ángulo entre el chaflán de un componente de la junta y un plano perpendicular a la superficie del componente”. Ángulo de bisel es, “el ángulo total incluido del bisel entre las piezas de trabajo”. Para una soldadura con bisel en 1/2 V simple, el ángulo de chaflán y el ángulo de bisel son iguales. El radio del bisel se aplica solamente a soldaduras con bisel en J o en U. Éste es descripto como “el radio usado para dar la forma de una soldadura con bisel en J o en U”. Normalmente, una configuración de una soldadura con bisel en J o en U está especificada por un ángulo de chaflán (o bisel) y un radio del bisel.



NOTA: la raíz de la junta está sombreada

Figura 4.12 – Raíces de juntas

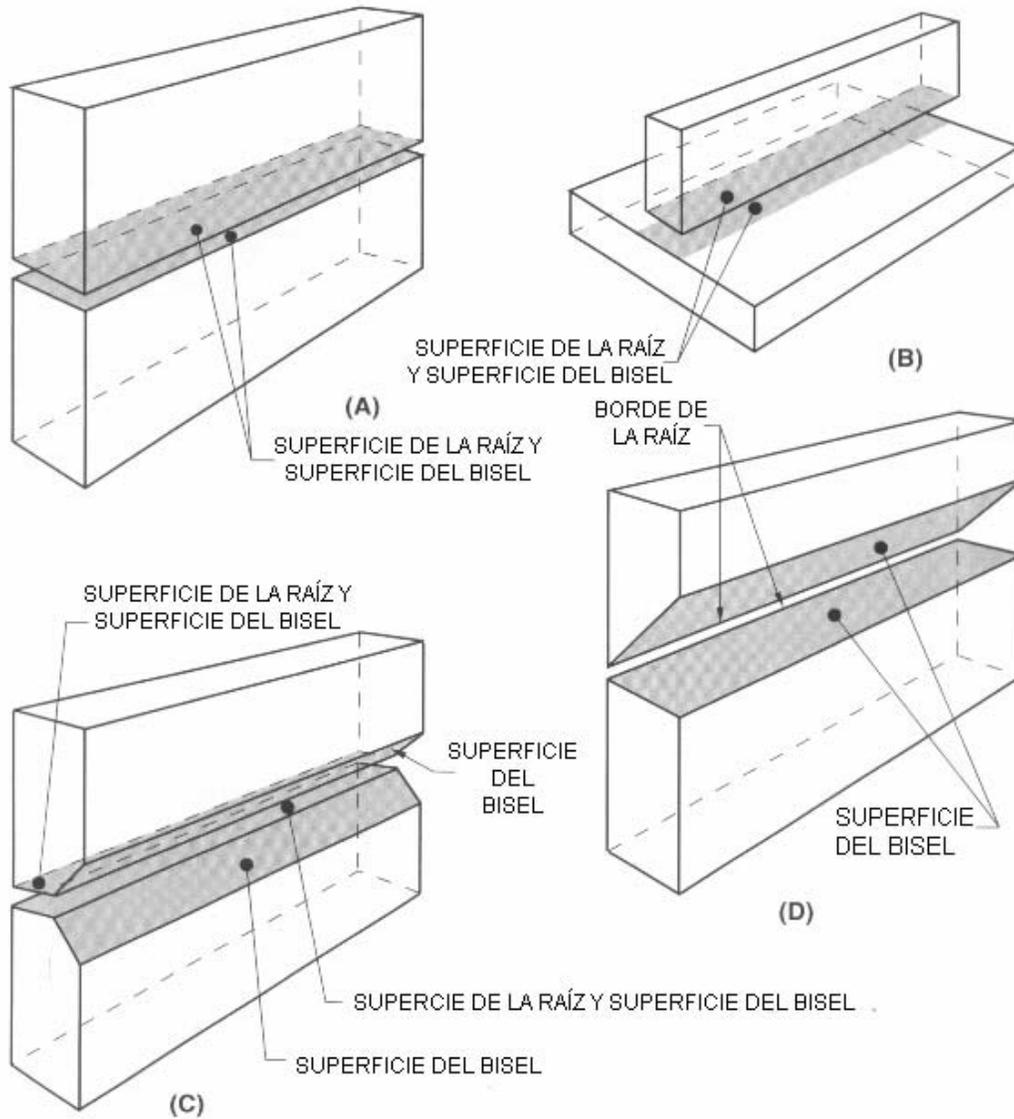


Figura 4.13 – Superficie del bisel – superficie de la raíz – borde de la raíz

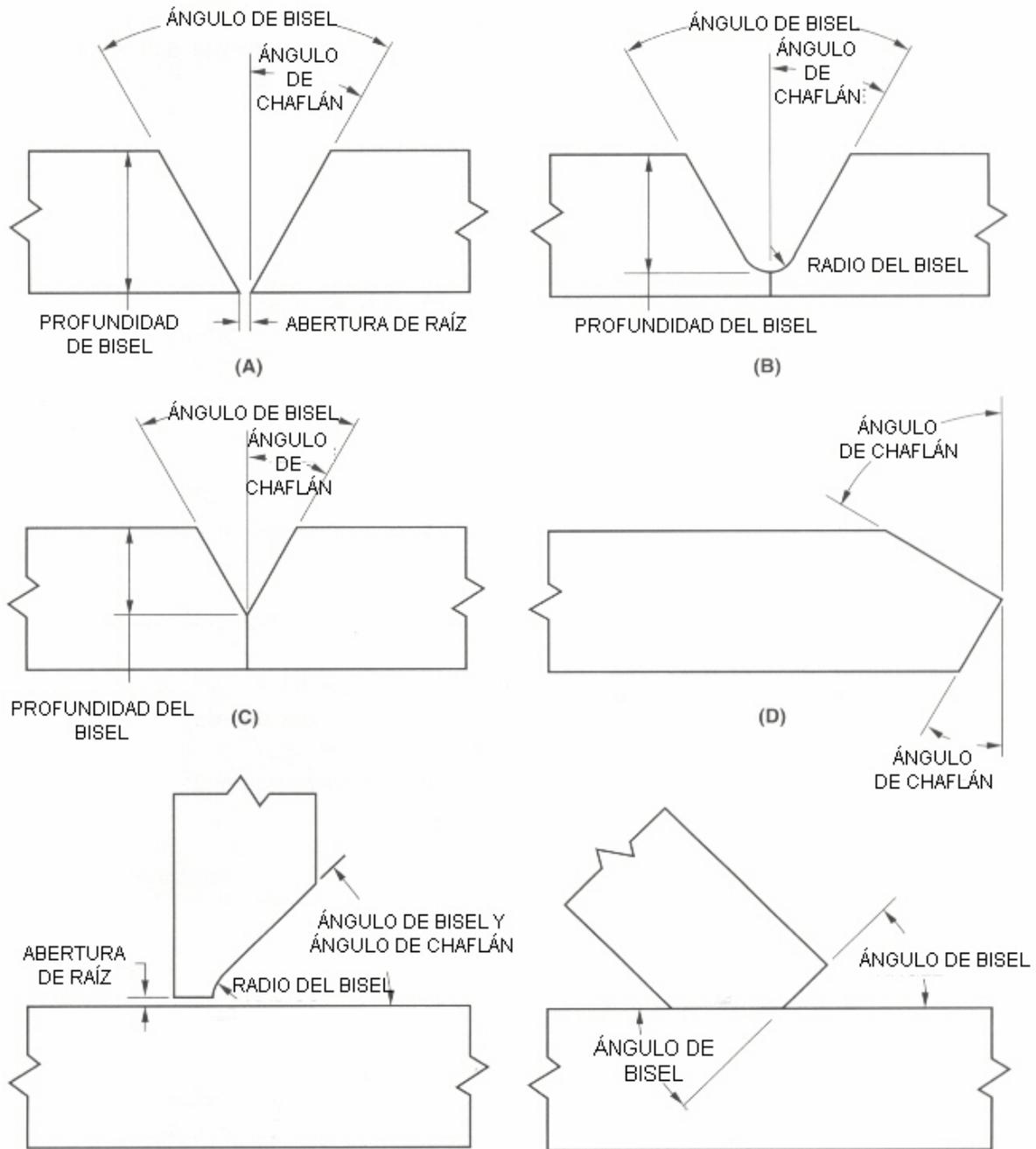


Figura 4.14 – Ángulo de chaflán – profundidad de bisel – ángulo de bisel – radio de bisel – y abertura de raíz

Tipos de soldaduras

Como fue mostrado en la figura 4.2, numerosos tipos de soldadura pueden ser aplicados a los varios tipos de juntas. Usando ANSI/AWS A2.4, STANDARD SYMBOLS FOR WELDING, BRAZING AND NONDESTRUCTIVE EXAMINATION como guía, hay nueve categorías de soldaduras asociadas con símbolos de soldadura. En cada una de esas categorías, se aplican ciertos tipos de soldadura. Las categorías son:

1. Soldadura con bisel
2. Soldaduras de filete
3. Soldadura en botón o en tapón o soldaduras en ranura o en ojal
4. Soldadura de espárragos
5. Soldadura por puntos o soldadura por proyección
6. Soldadura por costura
7. Soldadura de reverso o soldadura de respaldo
8. Soldaduras con recargue
9. Soldadura de componentes curvos

Con la variedad de geometría de juntas y tipos de soldadura disponibles, el diseñador de soldadura puede elegir aquella que mejor cumpla con sus necesidades. Esta elección puede basarse en consideraciones como:

- Accesibilidad a la junta para soldar
- Tipo de proceso de soldadura empleado
- Conveniencia para el diseño de la estructura
- Costo de la soldadura

Soldaduras con bisel

Una soldadura con bisel es, “una soldadura hecha en un bisel entre las piezas”. Hay ocho tipos de soldadura con bisel:

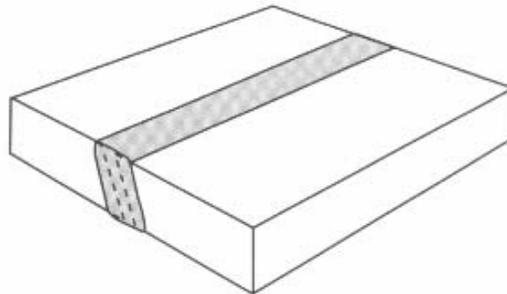
1. Bisel recto
2. A tope con inglete
3. Bisel en V
4. Bisel en 1/2 V
5. Bisel en U
6. Bisel en J
7. Bisel en V ensanchado
8. Bisel en 1/2 V ensanchado

Sus nombres implican como las configuraciones actuales se ven cuando son vistas en sección transversal. Todos estos tipos de soldadura con bisel pueden ser aplicados a juntas que son soldadas de un solo lado o de ambos lados. La figura 4.15 ilustra las configuraciones típicas para una junta soldada de bisel simple y doble. Como se imagina, una junta soldada simple es una “junta soldada fusionada que ha sido soldada de un solo lado”. De la misma manera, una junta soldada doble es “una junta soldada fusionada que ha sido soldada de ambos lados”.

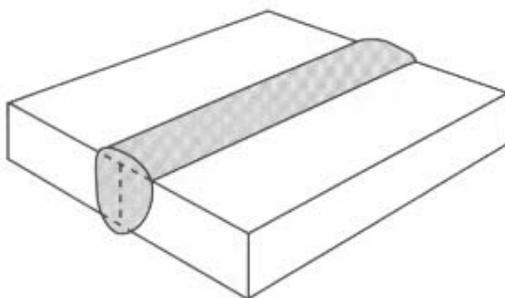
Soldaduras con bisel de diferentes tipos son usadas en varias combinaciones. La selección está influenciada por la accesibilidad, economía, adaptación al diseño estructural, distorsión esperada y el tipo de proceso de soldadura usado. Las soldaduras con bisel recto son las más económicas de usar, pero están limitadas por el espesor de los componentes. La soldadura con bisel recto con penetración total, soldada de un solo lado, generalmente no son usadas para material más fino que $\frac{1}{4}$ de pulgada.

Materiales finos requieren la selección de geometría de juntas que acomoden otros tipos de soldaduras con bisel. En juntas finas la geometría particular debe proveer accesibilidad para soldar, asegurando la solidez y resistencia de la soldadura, y minimizando la cantidad de metal removido. Por razones económicas, estos diseños de juntas deben ser elegidos con abertura de raíz y ángulo de bisel que requieran la mínima cantidad de metal de soldadura, pero que aún reúnan las condiciones de servicio de la soldadura. La selección de las aberturas de raíz y ángulos de bisel es influenciada por el metal a ser unido, la ubicación de la junta dentro de la soldadura, y las condiciones de servicio requeridas.

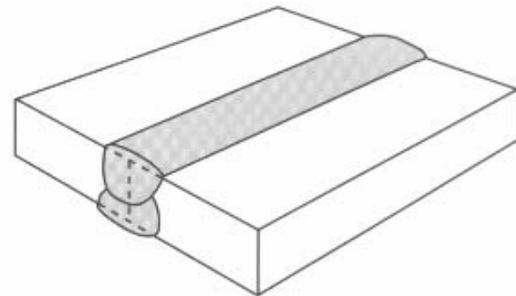
Las soldaduras con biseles en J o U pueden ser usadas para minimizar los



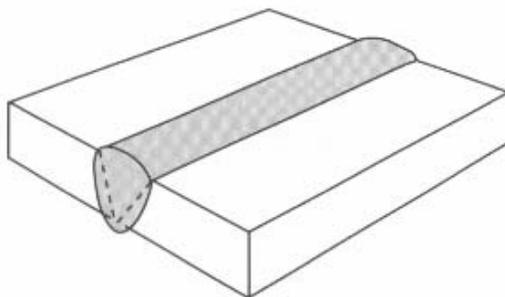
(A) Soldadura con bisel inclinado (usada para brazing)



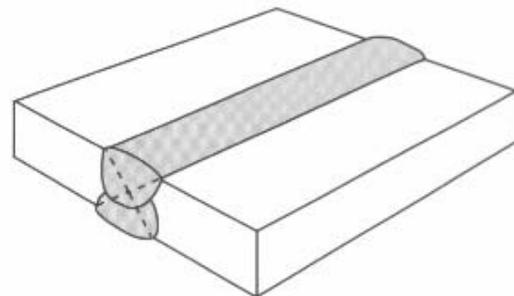
(B1) Soldadura con bisel recto



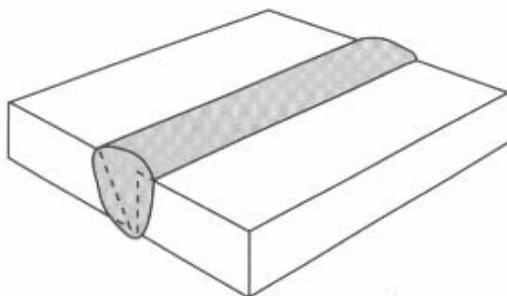
(B2) Soldadura doble con bisel recto



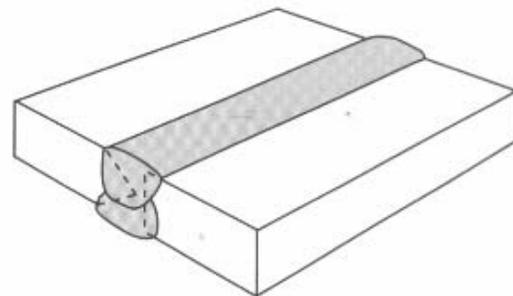
(C1) Soldadura con bisel en V



(C2) Soldadura con bisel en X

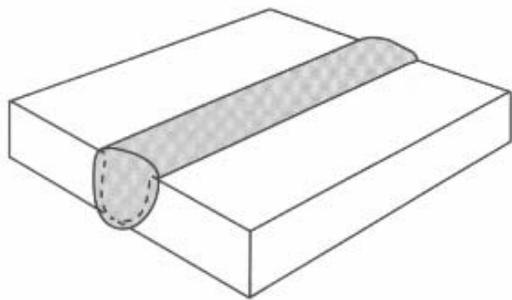


(D1) Soldadura con bisel en 1/2V

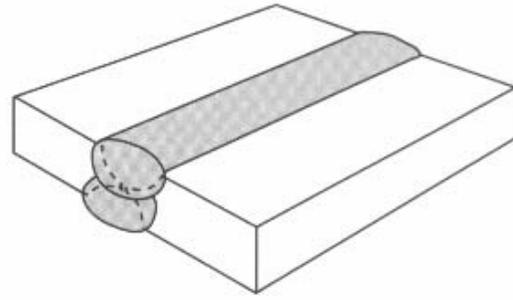


(D2) Soldadura con bisel en K

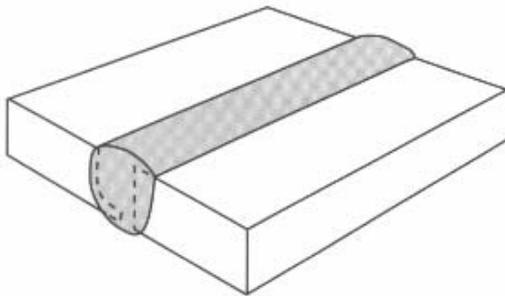
Figura 4.15 – Soldaduras con bisel



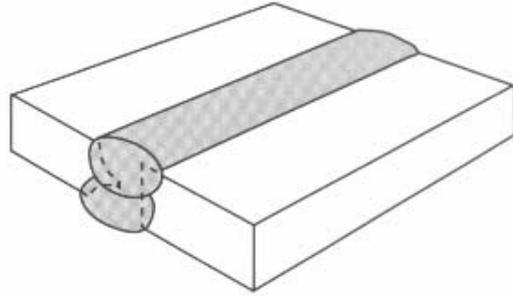
(E1) Soldadura con bisel en U



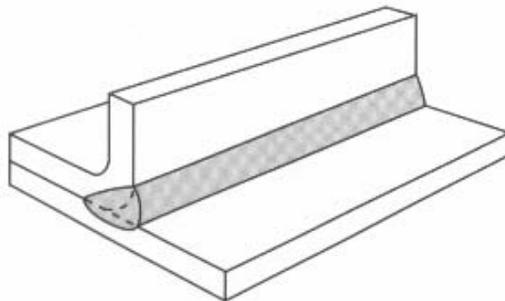
(E2) Soldadura con doble bisel en U



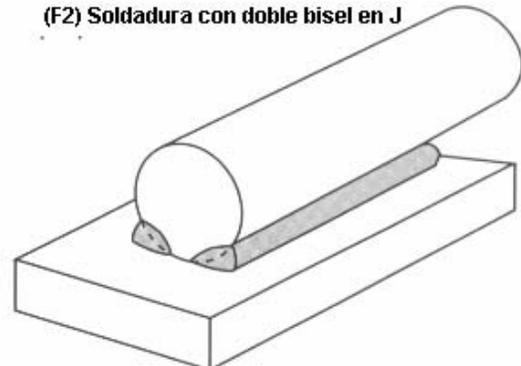
(F1) Soldadura con bisel en J



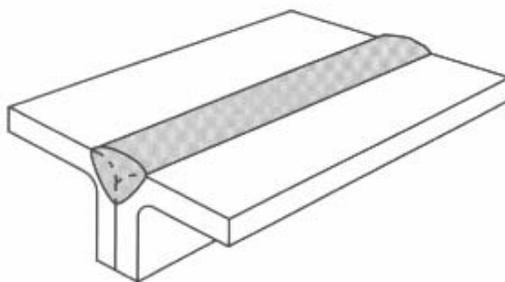
(F2) Soldadura con doble bisel en J



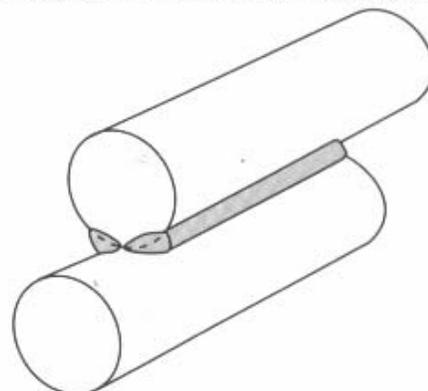
(G1) Soldadura con bisel en 1/2V ensanchado



(G2) Soldadura con doble bisel en 1/2V ensanchado



(H1) Soldadura con bisel en V ensanchado



(H2) Soldadura con doble bisel en V ensanchado

Figura 4.15 (continuación) – Soldaduras con bisel simple y doble

requerimientos de metal de soldadura cuando los factores económicos excedan en valor el costo de la preparación del borde. Estos tipos de soldaduras son especialmente útiles en secciones de poco espesor. Soldaduras con bisel en 1/2 V y con bisel en J son más difíciles de soldar que

aquellas con bisel en V o en U, debido al borde vertical. Soldaduras con bisel en V ensanchado y bisel en 1/2 V ensanchado son usadas en conexión con componentes de bordes curvos o redondeados.

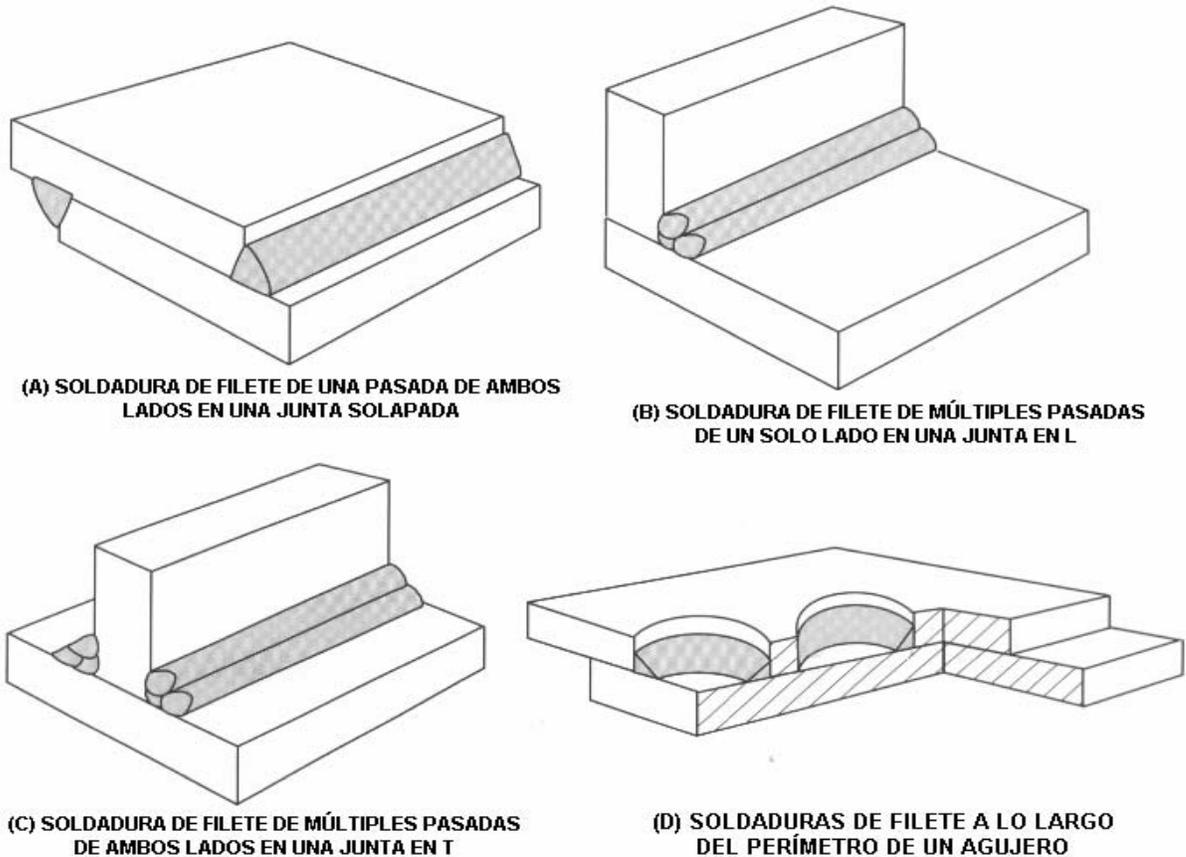


Figura 4.16 – Aplicaciones de la soldadura de filete

Soldaduras de filete

ANSI/AWS A2.4 define a una soldadura de filete como, “una soldadura de sección transversal aproximadamente triangular uniendo dos superficies aproximadamente en ángulos rectos en una junta solapada, en T o en L”. Cuando el diseño lo permite, es preferida la soldadura de filete a la soldadura con bisel por razones económicas. Generalmente no se requiere preparaciones de borde para soldadura de filete, pero la superficie a soldar debe estar limpia. La soldadura de filete no toma el nombre de la geometría de junta asociada, como la soldadura con bisel; es un tipo particular de soldadura aplicada a una junta solapada, t o junta en L. Las soldaduras de filete son usadas (algunas veces) en

combinación con las soldaduras con bisel. La figura 4.16 muestra algunas típicas soldaduras de filete aplicadas a juntas en L, en T y solapadas. Las soldaduras de filete son hechas usando soldadura simple y doble. También son aplicadas usando una o varias pasadas. Ejemplos de ambos tipos son mostrados en la figura 4.16.

Además de realizarse con pasadas continuas, las soldaduras de filete (sobre la longitud completa de la junta), a menudo son realizados con pasadas discontinuas simétricas o asimétricas. Una soldadura de

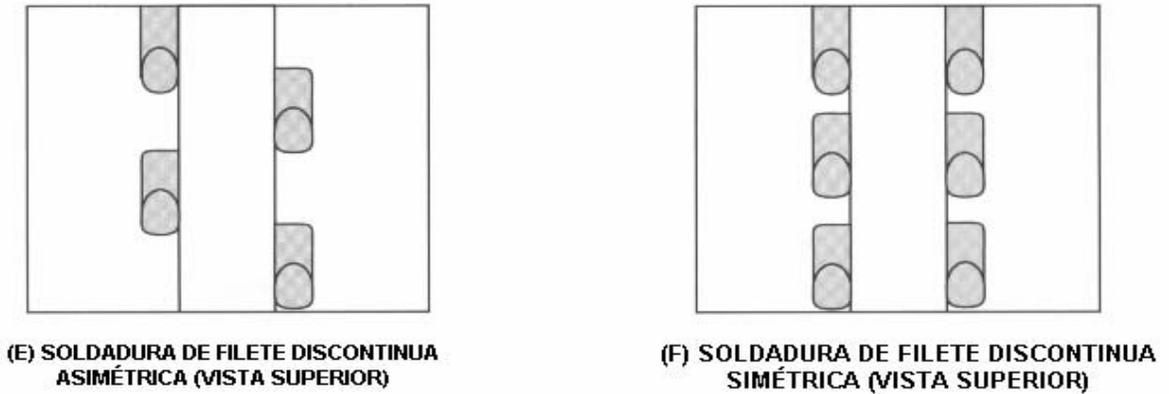


Figura 4.16 (continuación) – Aplicaciones de la soldadura de filete

filete discontinua simétrica es, “una soldadura intermitente sobre ambos lados de una junta en la cual los incrementos de un lado son alternados con los del otro”. Una soldadura de filete discontinua asimétrica es, “una soldadura intermitente sobre ambos lados de la junta en la cual los incrementos de soldadura en uno de los

lados están aproximadamente opuestos a los del otro lado”. La figura 4.16 (E y F), ilustra ambos tipos de soldadura de filete.

Soldaduras en botón o en tapón y soldaduras en ranura o en ojal

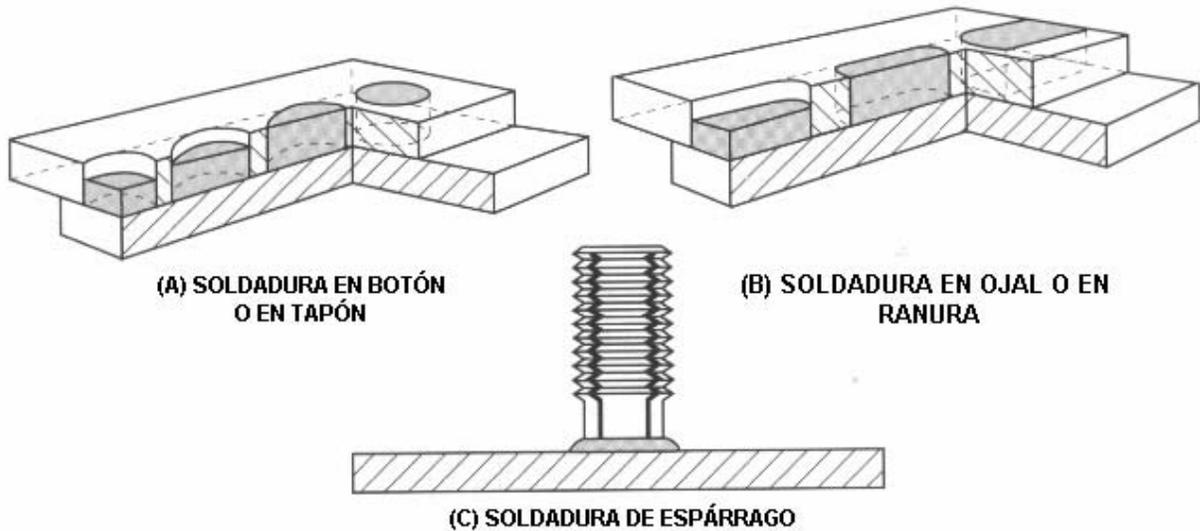


Figura 4.17 - 1 Soldaduras en tapón o en botón - en ranura o en ojal - de espárragos

Dos de los tipos de soldaduras usadas para unir juntas solapadas son soldaduras en botón o en tapón y soldaduras en ranura o en ojal. La soldadura en botón o en tapón es “una soldadura hecha en un agujero circular en uno de los componentes de la junta fundiendo ese componente con el otro componente”. Una soldadura en ranura o en ojal es “una soldadura

hecha en un oblongo o en un agujero alargado en uno de los componentes de la junta fundiendo ese componente con el otro. El agujero puede estar abierto en uno de los extremos”. Las soldaduras en botón o en tapón y las soldaduras en ranura o en ojal requieren filetes de profundidades definidas. Una soldadura de filete aplicada en un agujero circular no es considerada una soldadura en botón o en tapón o en ranura o en ojal.

Soldadura de espárragos

En la edición del ANSI/AWS A2.4 de 1989, se agregó un símbolo para la soldadura de espárrago. Soldadura de espárrago es “un término general para unir un espárrago metálico o algo similar a una pieza. La soldadura se puede realizar por arco, resistencia, fricción u otro proceso con o sin protección de gas”. La figura 4.17 (C) provee un ejemplo de una soldadura de espárrago.

Los materiales de los espárragos más comúnmente soldados con el proceso de soldadura de espárrago por arco son acero de bajo carbono, acero inoxidable y aluminio. Otros

materiales son usados como espárragos en aplicaciones y bases especiales.

La mayoría de las bases de las soldaduras de espárrago son circulares. De todos modos hay algunas aplicaciones en las cuales se usa una forma rectangular o cuadrada. Las aplicaciones de soldadura de espárragos incluyen el ensamble de pisos de madera a puentes metálicos o barras, montaje de accesorios en máquinas, asegurar tubos y arneses de alambre, soldar conectores, venteos en tanques y otros recipientes, anclajes rápidos, etc.

Soldadura por puntos y soldadura por proyección

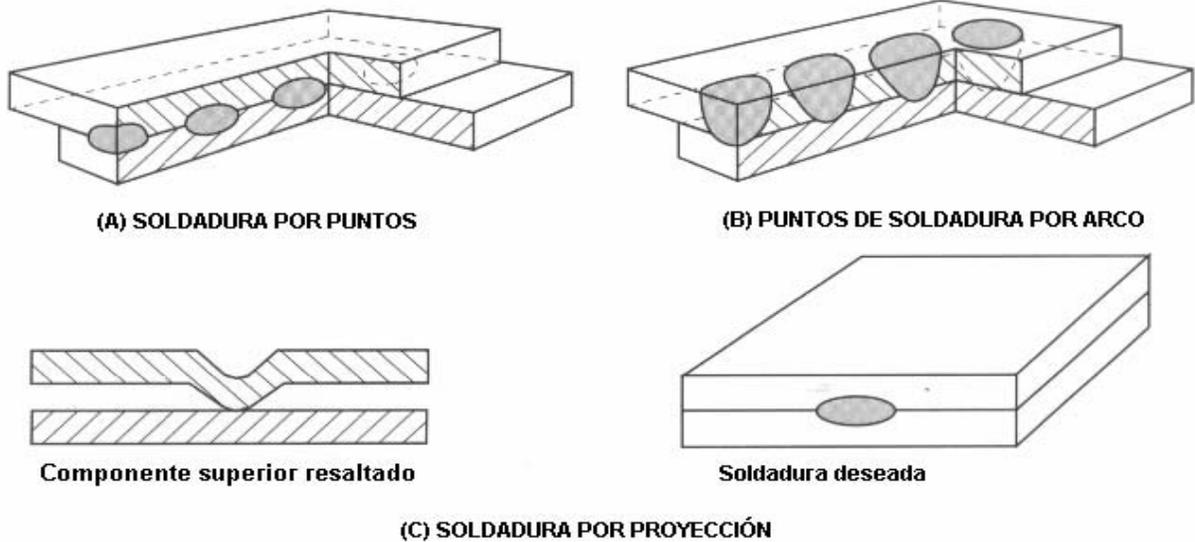
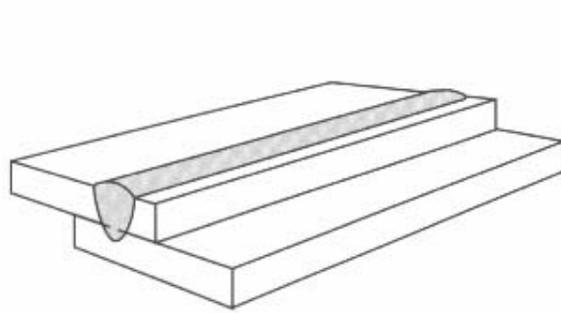


Figura 4.18 – Soldadura por puntos y soldadura por proyección

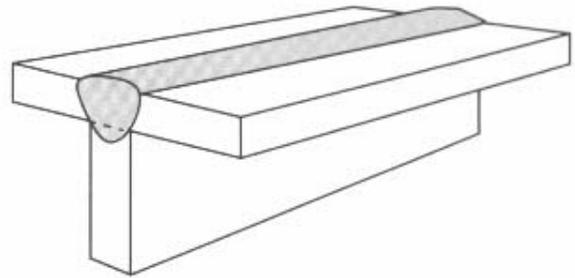
Una soldadura por puntos es, “una soldadura hecha entre y sobre componentes solapados en los cuales la coalescencia (el acto de combinar o unir) puede empezar y ocurrir sobre la superficie de contacto o puede empezar desde el componente que está más afuera”. Una superficie de contacto es definida como, “la superficie de un componente que está en contacto con (o en la cercanía) otro componente al cual será unido”. Generalmente las soldaduras por puntos son asociadas a las soldaduras por resistencia. De todos modos, una manera muy efectiva de unir una junta solapada en metales de poco espesor es con un soldadura por puntos por arco. En soldadura por puntos por arco, la soldadura se produce fundiendo desde el

componente superior usando un proceso de soldadura por arco, y la fusión ocurre entre éste y el componente solapado”. La figura 4.18 (A y B) ilustra la soldadura por resistencia y la soldadura por puntos.

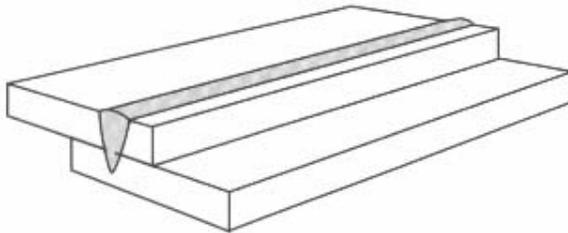
Las soldaduras por proyección son hechas usando el proceso de soldadura por resistencia. La soldadura se forma por el calor obtenido de la resistencia a fluir de la corriente eléctrica a través del metal. Las soldaduras resultantes están localizadas en puntos predeterminados por intersecciones, proyecciones o resaltes. La figura 4.18 (C) muestra vistas en sección transversal de un componente con resalte de una junta solapada para ser soldado por proyección, y como queda la soldadura una vez concluida.



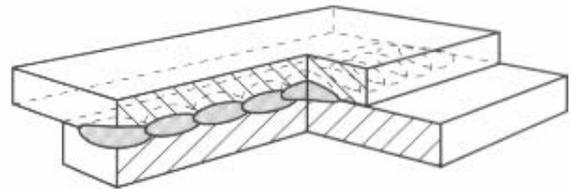
(A) COSTURA DE SOLDADURA



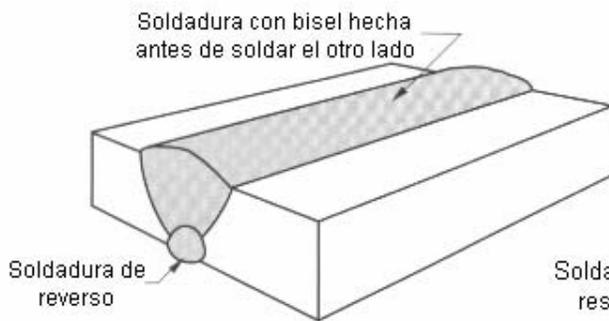
(B) COSTURA DE SOLDADURA



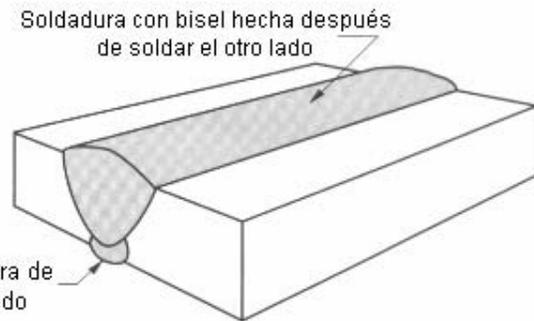
(C) COSTURA DE SOLDADURA POR HAZ DE ELECTRONES



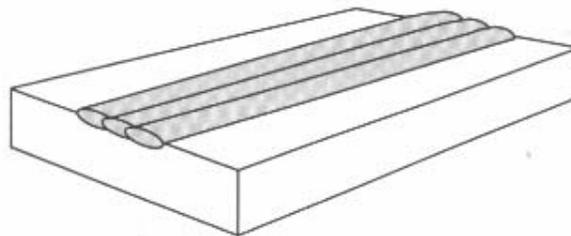
(D) SOLDADURA POR COSTURA



(E) SOLDADURA DE REVERSO



(F) SOLDADURA DE RESPALDO



(G) SOLDADURA DE RECARGUE

Figura 4.19 – Soldaduras por costura – de reverso – de respaldo – de recargue

Soldadura por costura

Una soldadura por costura es “una soldadura continua hecha entre o encima de componentes solapados, en los cuáles la coalescencia puede empezar y ocurrir en la superficie de contacto, o puede provenir de la superficie externa de uno de los componentes. La soldadura continua puede consistir de un cordón de soldadura (soldadura por costura) o de una serie de puntos de soldadura superpuestos (costura de soldadura)”. Algunas guías deben ser provistas para mover el cabezal a lo largo de la costura mientras se suelda, o para mover la pieza debajo del cabezal. Este tipo de soldadura, es asociada con la soldadura por arco y la soldadura por resistencia. Soldaduras por costura para ambos procesos de soldadura son ilustradas en la figura 4.19 (A, B, C y D).

Soldadura de reverso y soldadura de respaldo

Como sus nombres lo dicen, estas soldaduras están hechas en la parte de atrás de una junta soldada. Si bien se aplican en la misma posición, son depositadas en forma diferente. AWS A3.0 describe a una soldadura de reverso como, “una soldadura hecha en la parte de atrás de una soldadura con bisel simple”. Una soldadura de respaldo es “un respaldo en forma de soldadura”. Una soldadura de reverso es aplicada después de que el frente es soldado, mientras que una soldadura de respaldo es depositada antes de soldar en lado frontal. La figura 4.19 (E y F) ilustra la aplicación de ambas.

Soldaduras de recargue

Como el nombre lo dice, este tipo de soldadura se aplica a la superficie de un metal. Una soldadura de recargue es definida como, “una soldadura aplicada a una superficie, oponiéndose a hacer una junta, para obtener las propiedades o dimensiones deseadas”. La figura 4.19 (G) ilustra una típica soldadura de recargue. Otros términos asociados con recargue son:

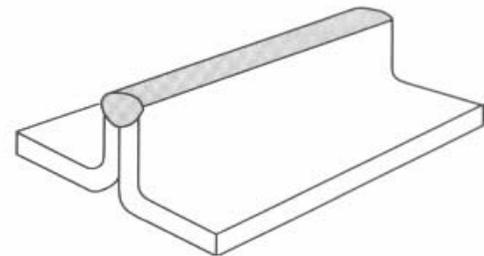
Recargue [126], “una variación de la superficie en la cual el material superficial es depositado para alcanzar las dimensiones requeridas.

Enmantecado [128], “una variación de la superficie que deposita metal superficial en una o

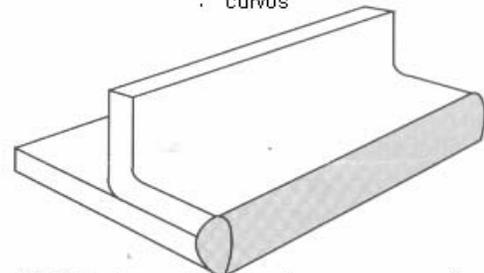
más superficies para proveer metal soldados metalúrgicamente compatible para completar la soldadura”.

Plaqueado [127], “una variación superficial que deposita o aplica material superficial, generalmente para desarrollar resistencia al calor o a la corrosión”.

Recargue duro [125], una variación superficial en la cual el material superficial es depositado para reducir el desgaste”.



(A) Soldadura en borde a tope con componentes curvos



(B) Soldadura en borde en L con componentes curvos

Figura 4.20 – Soldaduras en borde

Soldaduras de componentes curvos

Una soldadura de componentes curvos, en el caso del símbolo que la representa, se refiere a, “una soldadura hecha en los bordes de dos o más juntas de componentes, usualmente de poco espesor, con por lo menos un componente curvo”. Por eso, el símbolo representa el uso de un componente o componentes curvos y no el tipo específico de soldadura requerido.

Una soldadura sobre bordes curvos es, “una soldadura en una junta en extremo, una junta a tope de componentes curvos o una junta en L de componentes curvos en las cuales el espesor completo de los componentes es fundido”. Una soldadura de bordes rectos sobre componentes curvos tiene dos componentes curvos, mientras que una soldadura en L de componentes curvos tiene solamente uno de los componentes curvos. La figura 4.20 ilustra soldaduras sobre bordes

rectos hechas sobre juntas en L y en extremo de componentes curvos.

Soldaduras terminadas

El personal de soldadura e inspección de soldadura debe estar al tanto de los términos asociados con ciertos aspectos o condiciones de las soldaduras terminadas. El conocimiento de estos términos ayuda en el proceso de comunicación, realza la habilidad personal para interpretar la información de los símbolos de soldadura y localización de áreas de una soldadura que pueden requerir una limpieza o detalle post soldadura adicional.

Los términos referidos a soldadura con bisel, figura 4.21, consisten de:

- Superficie de soldadura
- Pie de soldadura
- Raíz de soldadura
- Superficie de raíz
- Sobreespesor
- Sobreespesor de raíz

La superficie de soldadura es, “la superficie expuesta de una soldadura del lado del cual la soldadura fue hecha” Pie de soldadura es, “las uniones de la soldadura entre la superficie de soldadura y el metal base”. Opuesta a la superficie de soldadura está la raíz de soldadura. Raíz de soldadura es, “los puntos, mostrados en corte, en los cuáles la superficie de raíz intersecta la superficie del metal base”. Similar a la superficie de soldadura, es la superficie de raíz, o “la superficie expuesta de una soldadura opuesta al lado del cual la soldadura fue hecha”. En otras palabras la superficie de raíz está limitada por la raíz de soldadura en cada lado.

La terminología adicional asociada con soldadura con bisel refiere al sobreespesor de soldadura; sobreespesor de soldadura es, “metal de soldadura en exceso de la cantidad requerida para rellenar una junta”. El sobreespesor (más conocido como la crown o cap), se refiere al “sobreespesor de soldadura del lado de la junta del cual la soldadura fue hecha”.

A la inversa, el sobreespesor de raíz es, “sobreespesor de soldadura opuesto al lado del cual la soldadura fue hecha”. Sobreespesor de

raíz es usado únicamente en el caso de una junta

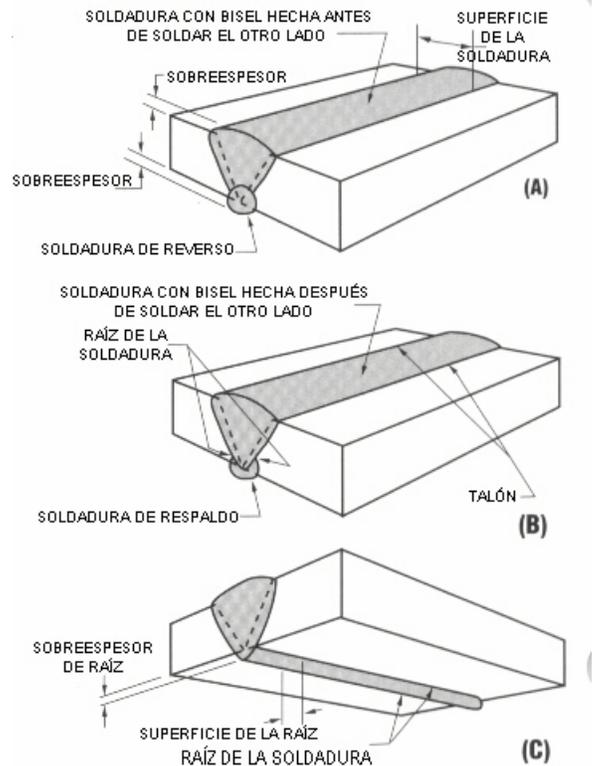


Figura 4.21 – Términos de soldadura con bisel

en una soldadura simple, es decir, soldadura realizada de un solo lado, Ver figura 4.21 (C). Cuando se ha hecho una soldadura de los lados, el término sobreespesor es aplicado a la cantidad de sobreespesor presente en ambos lados. Este punto es ilustrado en la figura 4.21 (A) adonde una soldadura de reverso es usada.

La terminología standard también existe para las partes de la soldadura de

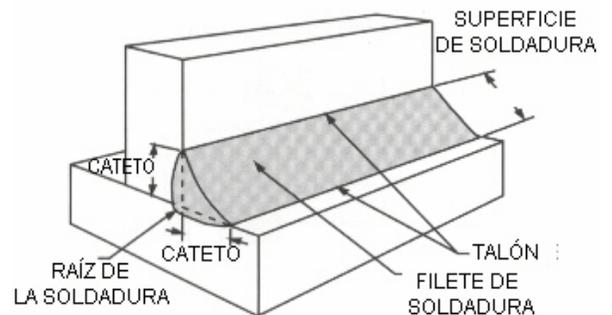


Figura 4.22 – Terminología para soldadura de filete terminada

filete. Como con la soldadura con bisel, la superficie de la soldadura de filete es conocida como superficie de soldadura. La unión de la superficie de soldadura con el metal base es el pie de soldadura. La máxima penetración del metal de soldadura adentro de la junta es la raíz de soldadura. “La distancia desde la raíz de la junta al talón de la soldadura de filete”, es llamada cateto. La figura 4.22 identifica varias partes de una soldadura de filete.

Otros tres aspectos dimensionales de la soldadura de filete son concavidad, convexidad y garganta. Concavidad y convexidad son el valor de la curvatura de la superficie de soldadura en corte de la soldadura. El método para medir éstas es mostrado en la figura 4.27.

Terminología de fusión y penetración

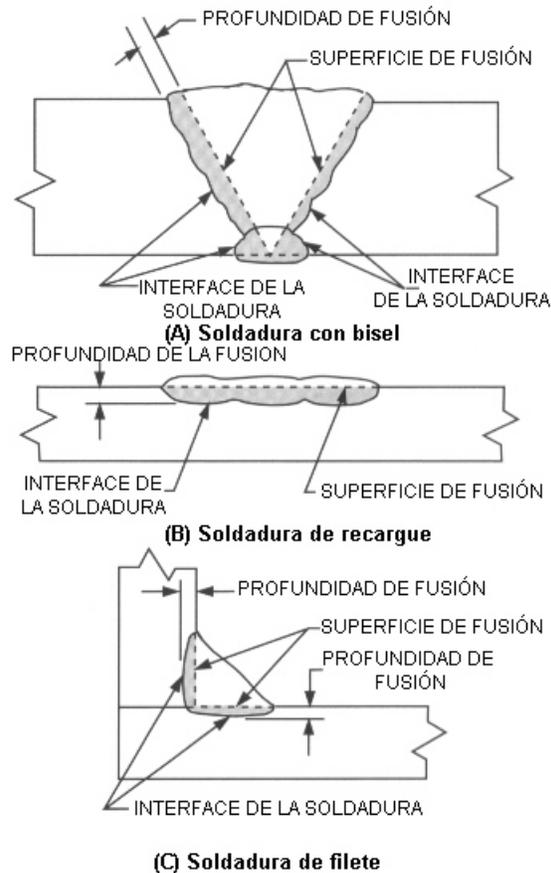


Figura 4.23 – Terminología de fusión

En general, el término fusión se refiere a la fusión junto del metal de aporte y el metal base, o al del metal base solamente. Penetración es un término que se refiere a la distancia que el

metal de soldadura ingresó adentro de la junta. El grado de penetración alcanzado tiene un efecto directo en la resistencia de la junta y por eso es referido al tamaño de la soldadura.

Existe una gran cantidad de términos que describe el grado o ubicación de la fusión y la penetración. Durante el proceso de soldar, la superficie del bisel original es fundida de manera que los límites finales del metal de soldadura son más profundos que

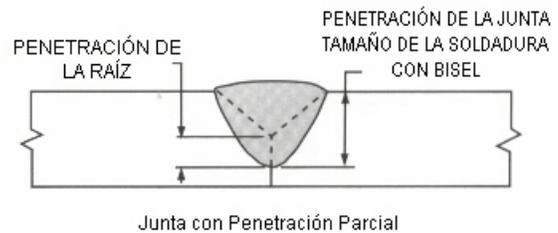


Figura 4.24 – Terminología de penetración

los de las superficies originales. La frontera entre el metal de soldadura y el metal base es conocida como la interfaz de soldadura. La profundidad de fusión es, “la distancia desde la superficie de fusión a la interfaz de soldadura”. La profundidad de la fusión es siempre medida en forma perpendicular a la superficie de fusión. La zona de fusión es, “el área de metal base fundido como se determinó en un corte de la soldadura”. Estos términos son aplicados también a otros tipos como soldadura de filete y por recargue. La figura 4.23 ilustra varios términos asociados con fusión.

Como se muestra en la figura 4.24, hay varios términos que se refieren a la penetración de la soldadura. Penetración de raíz es, “la distancia que el metal soldado ha fundido adentro de la junta más allá de la raíz de la junta”. La penetración de junta es, “la distancia desde la parte más lejana de la soldadura adentro de la junta a la superficie de soldadura, excluyendo cualquier sobreespesor de soldadura que pueda presentarse”. Para soldadura con bisel, esta misma longitud es conocida como tamaño de soldadura.

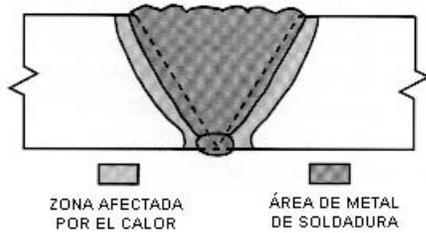


Figura 4.25 – Zona afectada por el calor

Otro término relacionado es zona afectada por el calor. Esta región mostrada en la figura 4.25, es definida como “la porción del metal base que no ha sido fundida, pero cuyas propiedades mecánicas o microestructura ha sido alterada por el calor de la soldadura, brazing, soldering o corte”.

Terminología del tamaño de soldadura

La discusión previa describe la penetración de junta, la relación entre tamaño de soldadura, para las configuraciones de soldadura con bisel simple. Para una configuración de soldadura con bisel doble donde la penetración de junta es menos que completa, el tamaño de soldadura es igual a la suma de la penetración de juntas de ambos lados. Ver figura 4.26 (A).

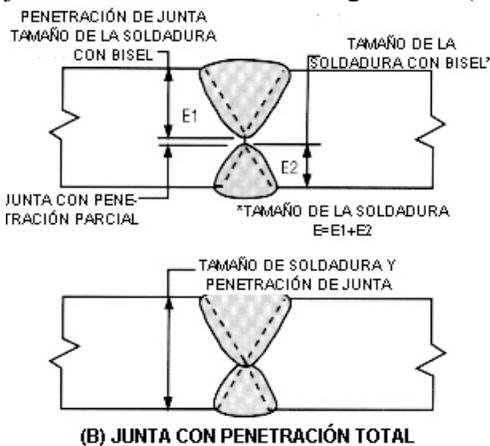
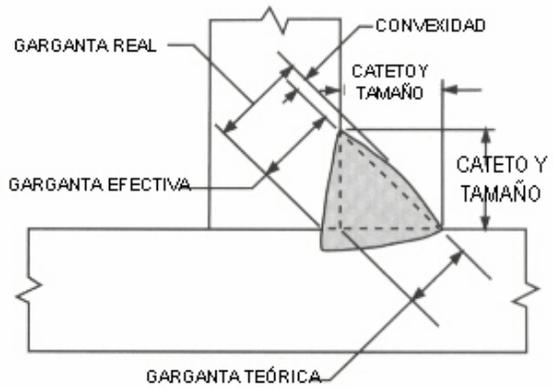
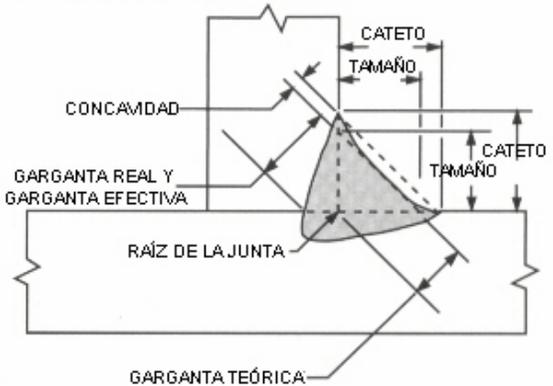


Figura 4.26 – Penetración y tamaño de la soldadura

En una soldadura con bisel con penetración total, el tamaño de soldadura es igual al espesor del más fino de los dos componentes unidos, dado que no hay certeza acerca de la presencia de algún sobreespesor de soldadura. Ver figura 4.26 (B).



SOLDADURA DE FILETE CONVEXO



SOLDADURA DE FILETE CÓNCAVO

Figura 4.27 – Tamaño de la soldadura de filete

Para determinar el tamaño de una soldadura de filete, usted debe primero saber la configuración final de la soldadura, ya sea cóncava o convexa. Convexa significa que la superficie de soldadura exhibe algún recargue haciéndola parecer ligeramente curvada hacia afuera. Esto es conocido como el grado de convexidad. Convexidad en una soldadura de filete es un sinónimo con sobreespesor de soldadura en una soldadura con bisel. Si una soldadura con bisel tiene un perfil cóncavo, esto significa que su superficie es “metida hacia adentro”.

Para una u otra configuración, el tamaño de la soldadura de filete para catetos iguales es descrito como, “la longitud del cateto del triángulo rectángulo isósceles más grande que pueda ser inscripto dentro del corte de la sección de la soldadura de filete”.

Este isósceles inscripto es mostrado con línea de trazos en las dos ilustraciones de la figura 4.27. Por eso, para la soldadura de filete

convexa, el cateto y el tamaño de soldadura son iguales. De todos modos, el tamaño de la soldadura de filete cóncava es ligeramente menor que la longitud de su cateto

Para soldaduras de filete de catetos desiguales, el tamaño de la soldadura de filete se define como, “la longitud de los catetos del triángulo rectángulo más grande que puede ser inscripto dentro del corte de la sección de la soldadura de filete”. La figura 4.28 muestra esto

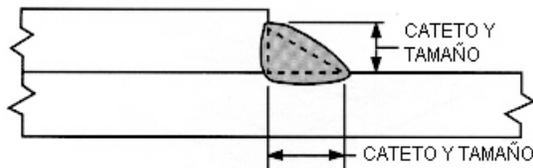


Figura 4.28 Soldadura de filete con catetos desiguales

Puede notarse que hay anotaciones adicionales en las ilustraciones de la figura 4.27 que se refieren a las gargantas de las soldaduras de filete. Realmente hay tres tipos de diferentes de gargantas de soldadura. El primero es la garganta teórica, o “la mínima cantidad de soldadura que el diseñador cuenta cuando originalmente especifica el tamaño de soldadura”.

La garganta teórica es descrita como, “la distancia desde el comienzo de la raíz de la junta perpendicular a la hipotenusa (lado del triángulo opuesto al ángulo recto) del triángulo rectángulo más grande que puede ser inscripto en el corte de la sección de una soldadura de filete. Esta dimensión se basa en la suposición de la abertura de raíz es igual a cero”.

La garganta efectiva toma en cuenta cualquier penetración de junta adicional que pueda estar presente. Así, la garganta efectiva puede ser definida como, “la mínima distancia menos cualquier convexidad entre la raíz de soldadura y la superficie de una soldadura de filete”. La dimensión final de la garganta, la garganta real, toma en cuenta la penetración de junta así como cualquier convexidad adicional presente en la superficie de soldadura.

La garganta real es, “la distancia más corta entre la raíz de soldadura y la superficie de una soldadura de filete”. Para una soldadura de filete cóncava, la garganta efectiva y la garganta

real son iguales, dado que no hay convexidad presente.

El personal de inspección puede también ser interrogado para determinar los tamaños de otros tipos de soldaduras. Un ejemplo podría ser una soldadura por puntos o una soldadura por costura, donde el tamaño de soldadura es igual al diámetro del metal de soldadura en el plano de la superficies de contacto como muestra la figura 4.29. Un segundo ejemplo es para una soldadura sobre bordes rectos o soldadura de componentes curvos como se muestra en la figura 4.30; el tamaño de soldadura es igual al total del espesor de la soldadura desde la raíz de soldadura hasta la superficie de soldadura.

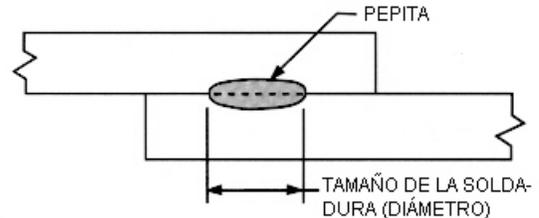


Figura 4.29 – Tamaño de la soldadura por puntos o por costura

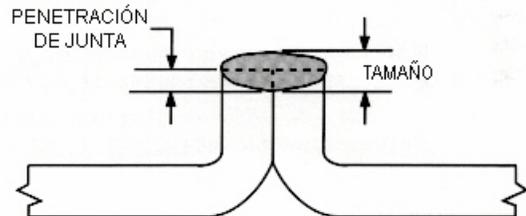


Figura 4.30 – Tamaño de la soldadura en borde