RESUMEN

El tema a continuación trata sobre la soldadura húmeda mediante el proceso de electrodo revestido (SMAW), que aunque ha sido muy utilizado en los diferentes trabajos submarinos, ha visto limitado su desarrollo debido a que esta se ejecuta en un medio tan perjudicial para la soldadura como lo es el agua, al igual que a las condiciones adversas en la que por lo general deben ser realizados estos trabajos. Sin embargo desde hace pocos años la soldadura húmeda ha evidenciado un creciente desarrollo, producto del estudio de aquellos fabricantes responsables en la elaboración de dichos electrodos, como también de la participación activa de los diferentes centros de buceo que se encargan de la preparación del los buzos /soldadores y de la Sociedad Americana de Soldadura (AWS).

El presente estudio esta conformado por cuatro capítulos, el primero abarca todo lo concerniente a los fundamentos de la soldadura húmeda, aquí conoceremos de manera más detallada el principio de la misma, así como también los equipos requeridos y consumibles necesarios para este tipo de trabajos; adicionalmente se analizarán algunos aspectos metalúrgicos inherente a la soldadura húmeda, así como los defectos más propensos que han hecho realmente complicado su desarrollo, de igual manera se procede a realizar una breve iniciación para conocer de mejor forma el código AWS D3.6M “Especificación de soldadura bajo agua” el mismo que es muy utilizado en este campo, todo esto acompañado por las recomendaciones de seguridad que son importantes considerar cuando un proceso de soldadura como el electrodo revestido es ejecutado en un medio submarino.

El capítulo dos abarca propiamente la parte experimental donde se describe los materiales y equipos a utilizarse al igual que la selección de parámetros y condiciones en la que se efectuará la práctica, es así que se procederá entonces a soldar 6 probetas de 9 mm de espesor de un acero de bajo carbono en junta a tope y con bisel, la soldadura a utilizar corresponde a la marca Hydroweld, empresa líder en el desarrollo de electrodos para soldadura húmeda; la posición a soldar es la 1G (plano); por ser el agua un medio desfavorable para la soldadura no se procederá a realizar una variación planificada ni del amperaje, ni de la velocidad de avance para estudiar el comportamiento de esta, más bien se buscará trabajar con los parámetros más óptimos de tal forma de asegurar la calidad de la misma, y que sean estás ligeras variaciones las que nos permitan desarrollar un estudio. Luego de esto se elaborará la respectiva tabla de datos que estará conformada por la información recabada en la práctica, de igual forma los resultados que brindarán los ensayos realizados para el mejor entendimiento de la soldadura húmeda son también encuadrados en una tabla que se le llamará tabla de resultados.

Todo lo anterior se convertirá en una herramienta de información que nos brindará en el capítulo tres la oportunidad de desarrollar diferentes cuadros y gráficos de algunos de estos datos y resultados en comparación con otros, de tal manera de analizar lo obtenido hasta el momento.

En la parte final del presente trabajo, esto es en el capítulo cuatro, se emitirán conclusiones sobre la práctica que en definitiva permitirá conocer de mejor manera el comportamiento de la soldadura húmeda, luego de aquello se elaborarán las recomendaciones que aportarán con más ideas orientadas a brindar mayor información que esperamos sirvan de ayuda para futuros trabajos en el campo de la soldadura húmeda.

## INTRODUCCIÓN

Los trabajos de soldadura realizados en aquellos materiales que se encuentran bajo el agua han representado siempre para el hombre, un procedimiento altamente costoso que en definitiva ha provocado el encarecimiento del trabajo e incluso la no ejecución de algunos de ellos. Por todo esto los interesados en el tema han volcado su atención a la soldadura húmeda, la misma que permite mayor versatilidad a un costo muy razonable.

La tesis a continuación entonces tratará sobre la soldadura húmeda, la misma que ha sido vista en algunas ocasiones como una soldadura deficiente y pobre con respecto a la soldadura superficial o convencional, debido a la presencia de diferentes tipos de defectos como fisuras y poros, todo esto acompañado de una serie de factores y variables que no están presentes en la soldadura en superficie como lo son la visibilidad, las corrientes marinas, profundidad y el agua; esta es la razón por la que se ha hecho mucho más difícil el desarrollo de cualquier proceso de soldadura en este medio. Sin embargo han existido procesos de soldadura que han ayudado a cumplir, a que los trabajos bajo agua puedan satisfacer las exigencias requerida por el fabricante, esta es la soladura seca bajo agua, el inconveniente se presenta entonces en la versatilidad del proceso y en el costo que maneja el mismo.

Tomando en consideración todo lo anterior, la soldadura húmeda es el método más ampliamente usado para soldar bajo el agua, cuya efectividad y versatilidad viable, lo han convertido en el proceso más conveniente en trabajos como estructuras submarinas o buques que se encuentran operando, así como también en la industria petrolífera en alta mar como las plataformas (offshore) en tuberías submarinas y cañerías. Aún así su alcance se ha visto limitado a las exigencias del fabricante y a los códigos que las norman.

Sin embargo en años reciente ha existido una apreciable mejora en el proceso SMAW en el campo de soldadura húmeda, el cual ha ampliado su potencial de abarcar proyectos de soldadura bajo el agua para lo cual previamente no podría haber sido considerada, esta mejora se ha debido a la participación directa de los fabricantes de electrodos, al igual que de entidades relacionadas en áreas como la soldadura “Sociedad Americana de Soldadura” AWS y la actividad del buceo “Sociedad Americana de Buzos”

Es así que tomando en consideración el nuevo panorama que se le presenta a este proceso en el medio submarino, se ha procedido a realizar en este estudio una práctica experimental en un acero de bajo contenido de carbono de 9 mm de espesor en junta a tope en posición 1G, con la finalidad de que el mismo aporte con mayor información que ayude al entendimiento y estudio de la soldadura húmeda, para esto se ha recabado información de diferentes medios que permitan aportar conclusiones que nos ayuden a comprender de mejor forma el comportamiento de la soldadura húmeda, permitiéndonos tener una idea mucho más clara del verdadero potencial de la misma en nuestro País y sus beneficios en el desarrollo de las diferentes áreas en las que pueda ser aplicada.