



Anexos

Anexo A. Glosario

API: *American Petroleum Institute*. El Instituto Americano del Petróleo, conocido comúnmente como API, es la principal asociación comercial de los EE. UU., representando cerca de 400 corporaciones implicadas en la producción, el refinamiento, la distribución, y muchos otros aspectos de la industria del petróleo y del gas natural. Las principales funciones de la asociación a nombre de la industria incluyen la defensa, negociación con las agencias gubernamentales, asuntos legales, y negociación con organismos reguladores; investigación de efectos económicos, toxicológicos, y ambientales; establecimiento y certificación de los estándares de la industria, y programas de acercamiento a la comunidad a través de la educación.

BOM: *Bill of Materials*. Lista de materia prima, subensambles, ensambles intermedios, subcomponentes, componentes, partes y cantidades necesarias para manufacturar un producto final. Ninguna dimensión física es descrita en el BOM.

FTY: *First Time Yield*, también conocido como *First-Pass Yield*, es un métrico para determinar el desempeño de una producción o de un proceso de manufactura. Puede ser calculado al dividir el número de partes buenas de un determinado lote que cumple estándares de calidad pre-especificados entre el total de partes producidas. Es decir:

$$\frac{\text{partes buenas}}{\text{total de partes producidas}}$$

GD&T: *Geometric Dimensioning & Tolerancing*. Las Dimensiones y Tolerancias Geométricas son un lenguaje usado en dibujos de ingeniería mecánica compuesto por símbolos que son usados para comunicar de una manera más eficiente y precisa los requerimientos geométricos para características asociadas en componentes y ensambles.

OTD: *On Time Delivery* es una medida de la eficiencia de un proceso y de la cadena de suministro que mide la cantidad de servicios o productos terminados entregados al cliente en tiempo y completos. Ayuda a determinar cuán eficientemente se cumplen los tiempos acordados de entrega al cliente. Si es muy bajo puede ser usado como señal de uno o más cuellos de botella, ineficiencia o procesos que no agregan valor dentro de la cadena de suministro que requieren una investigación más profunda o que se está empleando un método de entrega inapropiado.

On Time Delivery es una simple medida pero a veces no considerado en muchas organizaciones y es calculado como la cantidad de entregas a tiempo contra el total de entregas:

$$\frac{\text{unidades entregadas a tiempo}}{\text{total de unidades entregadas}}$$

Anexo B. Breve Introducción al Producto

Un árbol de navidad es un conjunto de cabezales, colgadores, válvulas y otros accesorios que se colocan en el pozo petrolero durante la perforación y al terminar la misma. El nombre o descripción correcta de un árbol de navidad es *Ensamble para Control de Cabeza de Pozo* o *Wellhead System*, pero recibe el primer nombre debido a su semejanza con los árboles que se instalan en casas y comercios en la época navideña.

El *Wellhead System* está compuesto por dos secciones principales:

- Cabeza de pozo, *Wellhead*.
- Árbol de Navidad, *Xmas Tree*.

El *Wellhead* es todo el equipo permanente entre la tubería de revestimiento, *Casing*, y la brida inferior del equipo de producción. El *Xmas Tree* es el ensamble de válvulas y accesorios unido a la brida superior del *Wellhead* y se usa para controlar la producción de fluido del pozo.

El *Wellhead* está conformado generalmente por tres secciones conocidas como *Casing Head*, *Casing Spool* y *Tubing Head*, compuestas cada una por otros elementos como *Colgadores* encargados de soportar todo el peso de la cadena de tuberías, *Casing String*. Estos equipos se ensamblan uno sobre de otro como se puede apreciar en la Figura 17 y alcanzan alturas superiores a los diez metros.

Para obtener petróleo o gas atrapado en la tierra, es necesario perforar en la reserva y establecer una ruta para recolectar el fluido. Para esto el pozo debe ser construido cuidadosamente y bajo las más estrictas normas de seguridad.

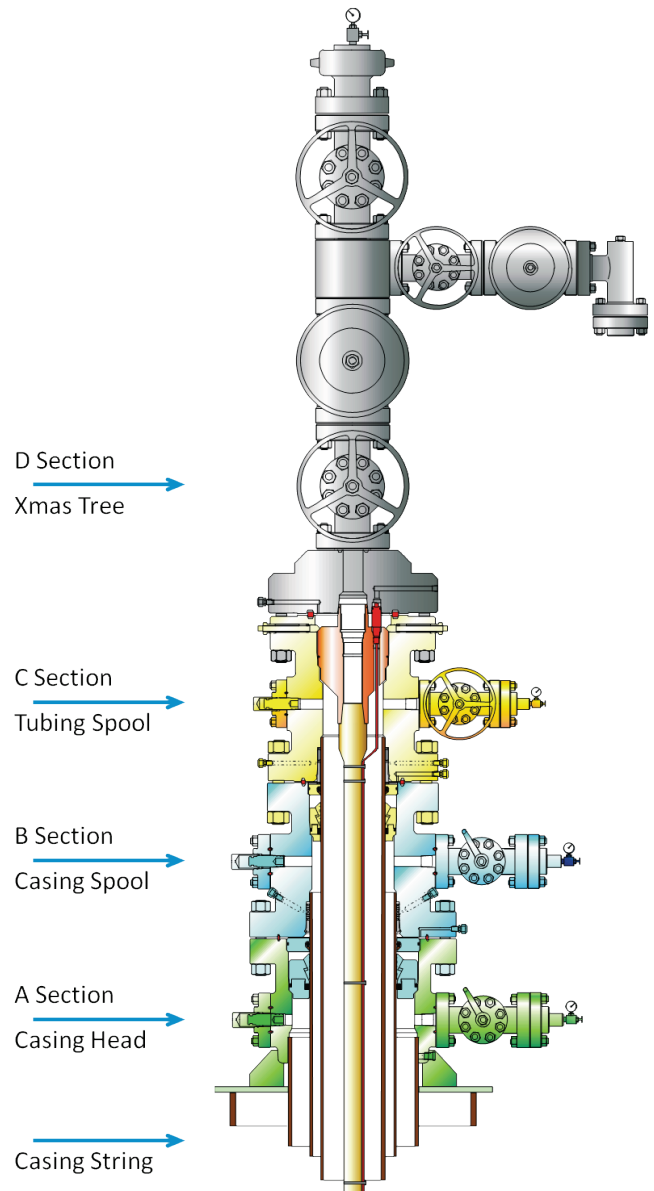


Figura 17: Cabeza de pozo para perforación en superficie y árbol de válvulas convencional.

La perforación, como la exploración, es una actividad que demanda tiempo y recursos financieros. Por eso, un equipo de perforación sólo se instala y comienza a perforar cuando geólogos y geofísicos han acordado la locación más apta para la búsqueda de hidrocarburos en el subsuelo.

Debido al peso de las capas de formaciones geológicas que aseguran los hidrocarburos, éstos generalmente se encuentran bajo alta presión. Ésta varía en profundidad, temperatura y configuración geológica. Generalmente tanto la presión como la temperatura aumentan entre más profundo sea el pozo.

Una vez terminada la primera perforación del pozo y después de realizar una evaluación del potencial productivo del mismo, se procederá a realizar las operaciones de entubación y terminación.

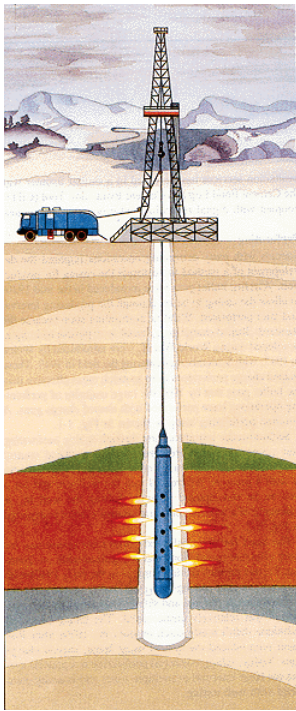


Figura 18: Operación de punzamiento.

La entubación consiste en bajar una tubería, *Casing*, hasta el fondo del pozo y posteriormente cementarlo para aislar las diferentes zonas permeables a lo largo del pozo. Este proceso consiste en colocar una lechada de cemento en el espacio anular que hay entre la pared del pozo y la cara externa del *Casing*. Esto impide que fluidos de zonas de alta presión puedan circular a zonas de menor presión o evitar la posibilidad de poner en producción capas acuíferas. La tubería *Casing* es la encargada de sostener las paredes del pozo.

Por el *Casing* se introduce la sarta de perforación para realizar la terminación del pozo. Se introduce un segundo tramo de tubería de diámetro inferior al *Casing* y, probablemente, después también un tercer tramo que pasará por el segundo. Cuando el pozo esté llegando a su profundidad final, el diámetro de paso para el fluido posiblemente no supere los diez centímetros, aunque la perforación se haya iniciado a cincuenta.

Durante todo el proceso, el perforador debe estar atento para evitar que la herramienta quede aprisionada en el fondo del pozo o que la sarta se desvíe de la vertical, controlando siempre a la velocidad de rotación previamente establecida y el peso de la sarta de tuberías para lograr el correcto equilibrio de toda la operación.

Para poner en producción el pozo se punza el *Casing* con cargas explosivas, pero solamente aquellas capas que, de acuerdo con los datos geológicos, son de interés productivo. Este proceso puede visualizarse en la Figura 18.

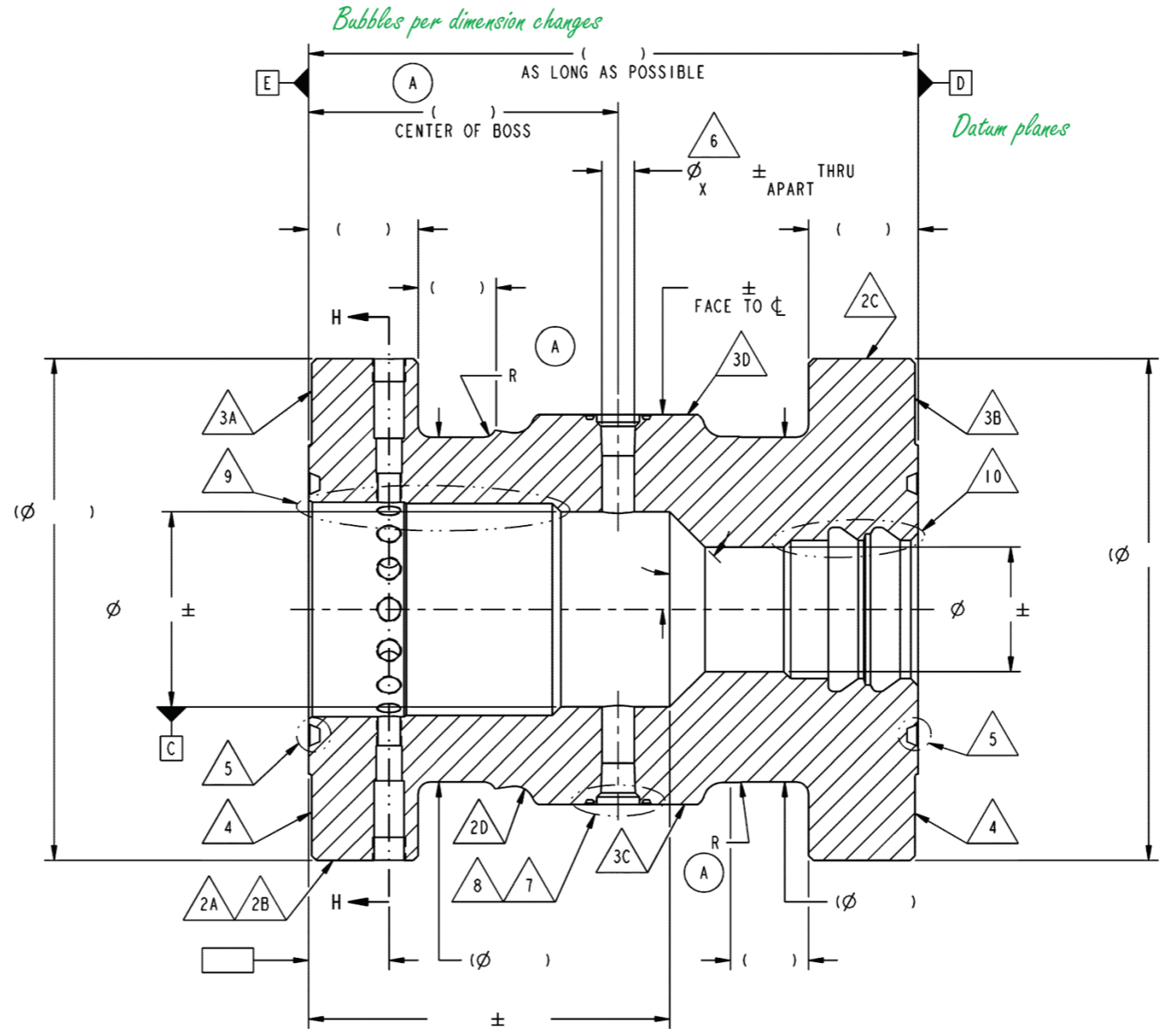
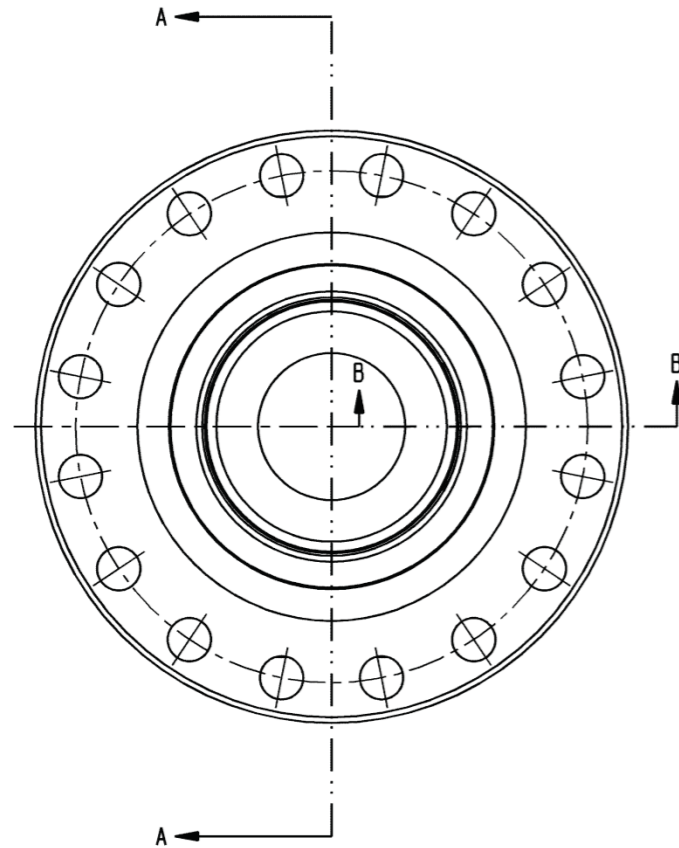
A través de estos huecos —de 12 a 36 por metro—, fluye el petróleo o gas hacia el pozo para ser extraído mediante el equipo de producción a la superficie.

Anexo C. Dibujos

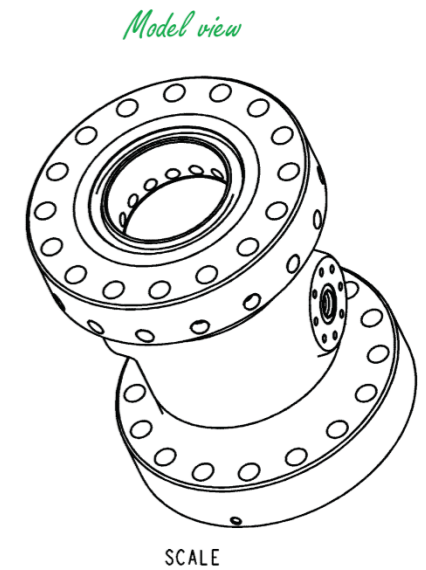
- Dwg_Num_Rev NC
- Dwg_Num_Rev A_1
- Dwg_Num_Rev A_2

Para fines de protección intelectual de General Electric, se ha eliminado toda la información de detalle como dimensiones, tolerancias, escalas, y aquella que pueda llevar a la manufactura o disposición de estas partes cuyo diseño pertenece única y exclusivamente a esta empresa.

Drawing in English



SECTION A-A



Dimensions replaced by standards

8	2-1/16 10M	STUDED CONNECTION PER
7		RING GROOVE PER
6	2-1/16 ISO VR (LOW PRESSURE) THREAD PER	
5		RING GROOVE PER
4	11 10M	FLANGE PER

- 3 HARDNESS TEST LOCATION.
- 2 MARKING LOCATION.

- 11 MACHINED PER
- 10 MACHINED PER
- 9 MACHINED PER

NOTES:
1. THIS IS A GENERIC DRAWING. SEE SPECIFIC DASH NUMBERED PART FOR PART SPECIFICATION DATA.

ASME Y14.5M accordance legend

Updated title block with GE monogram



PROPRIETARY NOTICE
THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE CONFIDENTIAL PROPERTY OF VETCO GRAY INC. & ITS AFFILIATES. IT IS TO BE USED ONLY FOR THE BENEFIT OF VETCO GRAY INC. & ITS AFFILIATES AND SHALL NOT BE REPRODUCED OR USED FOR ANY OTHER PURPOSE WITHOUT THE EXPRESS PRIOR WRITTEN CONSENT OF VETCO GRAY INC. OR ONE OF ITS AFFILIATES.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS ARE IN:
 INCHES (IN)
 MILLIMETRES (MM)
 DUAL (IN (MM))
 FRACTIONS: 2 PLACES
 3 PLACES
 ANGLE: °
 ANGLE: x.xx°
 SURFACE TEXTURE:
 BREAK CORNERS:
 FILLET RADIUS:
 FOR HAND GRINDING FABRICATION WORK: ANGLE

THIS DRAWING IS IN ACCORDANCE WITH ASME Y14.5M-1994

SEE ePIMS PART ATTRIBUTES FOR ADDITIONAL NOTES

DRAWN BY:	PRODUCT: DETAIL / SWE
REVIEWED BY:	DRAWING TITLE: TUBING HEAD, 11 10M BOTTOM FLG X 11 10M TOP FLG, W/TWO 2-1/16 10M STUDED OUTLETS, W VR API.
APPROVED BY:	
RELEASE DATE:	
EST WEIGHT:	SCALE:
DRAWING NUMBER:	DRG REV: A
PART NUMBER:	SHEET: 1 OF 2

MODEL PARAMS.	REV. ITERATION: 1.3	REL LEVEL: Released
DRAWING PARAMS.	REV. ITERATION: 2.1	REL LEVEL: Released

MODEL NAME:

