



**EPS**

Escola Politècnica  
Superior

## Projecte/Treball Fi de Carrera

**Estudi:** Enginyeria Tècn. Ind. Química Ind. Pla 2002

**Títol:** Estandardització i sistematització del procés de selecció de vàlvules de bola segons condicions preestablertes

**Document:** Resum

**Alumne:** Ester Robles Santos

**Director/Tutor:** Dr. José Alberto Méndez González

**Departament:** Eng. Química, Agrària i Tecn. Agroalimentària

**Àrea:** Enginyeria química

**Convocatòria** (mes/any): Febrer 2013



## **OBJECTE I ENTORN**

Les indústries proveïdores de vàlvules de bola han adaptat, durant els últims 25 anys, els seus productes a les necessitats de la indústria química, sobretot plantes petrolíferes, petroquímiques i indústries farmacèutiques. L'estudi de les propietats físico-químiques dels materials, sobretot elastòmers i termoplàstics, i el perfeccionament de les eines per produir boles en sèrie fan possible la fabricació de vàlvules adequades per a una àmplia gama d'aplicacions.

La gran majoria de les indústries proveïdores de vàlvules treballen a partir de dissenys i materials estandarditzats. El procés de producció segons necessitats especials definides és llarg i costós. L'enginyer és el responsable d'escollir el disseny i materials òptims per a cadascuna de les peces del producte, tant de metall, elastòmer o termoplàstic. En molts casos es requereix un producte absolutament òptim, amb l'assegurança de la reduïda probabilitat de fallida i de l'adequació total d'acord amb una necessitat concreta. Aquesta demanda de requisits comporta l'estudi exhaustiu del fluid, de la futura localització del producte i de l'ambient al qual estarà sotmès. Per tant, el fet d'estandarditzar i sistematitzar el procés de selecció de vàlvules de bola segons condicions preestablertes és una tasca important i útil per a la indústria del disseny i fabricació vàlvules de bola.

L'objectiu d'aquest projecte és la creació d'una eina que sistematitzi i estandarditzi el procés de selecció d'una vàlvula de bola segons condicions preestablertes.

## **EL PRODUCTE: VÀLVULES DE BOLA**

A les vàlvules de bola (*ball valves*) l'element de control de circulació és una bola perforada amb un orifici del mateix diàmetre que el pas de la vàlvula, per tal d'assegurar-ne el pas total del fluid en la seva posició totalment oberta. Aquest element està connectat a un eix que és el que ens permet canviar-ne la posició, connectat alhora a una maneta o palanca quan el parell de la vàlvula és baix o bé amb reductors, actuadors o motors quan aquest és elevat.

És un tipus de vàlvula molt versàtil, amb un temps de tancament curt, d'utilització senzilla, de pes i dimensions menors i més compacta que altres vàlvules per a la mateixa mida de canonada i pressió de fluid, cost relativament baix, alta capacitat de fluid, permet un tancament hermètic amb poques fugues, temps de vida d'aproximadament 25 anys i requereix poc manteniment. És per totes aquestes raons que són les vàlvules estàndard a la majoria de plataformes petrolíferes fora de la costa, refineries de petroli i plantes de processos químics, essent òptimes des de l'aplicació per a instal·lacions del control d'aigua fins als fluids i productes químics viscosos més agressius.

Les dues bases que defineixen un tipus de vàlvula són: el disseny i els materials. Cal cercar la correcta conjugació d'ambdues bases que proporcioni l'estanqueïtat òptima, la màxima seguretat i l'adequació total al fluid i a l'ambient. A causa que les propietats físico-químiques

del fluid afecten directament als materials però indirectament al disseny, aquest projecte s'ha focalitzat en els materials i en les seves propietats físico-químiques.

## **MATERIALS D'UNA VÀLVULA DE BOLA**

La selecció d'un material o un altre per a una determinada aplicació depèn de les propietats que proporcioni. La primera variable a l'hora d'escollir un material és saber què és el que estem buscant. El que estem buscant és un resultat. Coneixent el resultat, cal buscar quina és la propietat que el pot assolir. Les propietats dels materials vénen donades per la seva composició química. Coneixent la composició, es troba el material idoni.

Els materials predominants en la fabricació de les diferents parts d'una vàlvula de bola són els metalls, els termoplàstics i els elastòmers. A continuació es detalla quins components estan construïts amb cada tipus de material:

Components de la vàlvula construïts amb metalls:

- Estructura externa (cos, tapes, cargols entre cos i tapes)
- Bola
- Eix
- Juntes metàl·liques de l'estopada
- Cos de l'estopada
- Seients a les *metal seated ball valves*
- Estructura del seient a les *trunnion ball valves*

Components de les vàlvules construïts amb termoplàstics:

- Coixinets
- Juntes de grafit

Components de les vàlvules construïts amb elastòmers:

- Juntes tòriques / *lip seals*

## **CONDICIONANTS PER A LA SELECCIÓ DE VÀLVULES DE BOLA**

Els condicionants físico-químics del fluid dels quals depèn la selecció dels materials de les vàlvules de bola són: temperatura màxima de servei, temperatura mínima de servei, pressió màxima de servei, compatibilitat química i aparença / granulometria del fluid. Els materials de cadascuna de les parts de la vàlvula, tinguin o no contacte directe amb el fluid, han de ser òptims per a tots els condicionants. Per tant, és necessari sistematitzar l'efecte dels condicionants físico-químics sobre els graus de cada material i seleccionar el que englobi els millors resultats envers cada condicionant.

## **SELECCIÓ DEL PRODUCTE: L'EISVAL**

Es presenta l'eina informàtica anomenada EISVAL (Eina Informàtica per a la Selecció de Vàlvules). Es tracta d'una eina informàtica creada amb el programa *Microsoft Office Excel 2007*, fent servir el llenguatge de programació *Visual Basic*. A partir de les condicions entrades el sistema és capaç d'escollir la vàlvula de bola adequada i òptima, definint el disseny i els materials de cadascuna de les seves parts.

Està orientada per a que l'usuari sigui capaç d'utilitzar-la amb l'ajuda i suport d'un enginyer químic, seguint les condicions i passos esmentats en el projecte. No és una eina orientada a la selecció del disseny, tot i que permet definir-ne els paràmetres bàsics. La creació d'aquesta eina es considera una primera etapa, capaç de proporcionar com a resultat els materials idonis per a cadascuna de les parts del producte, tenint com a base de dades les relacions dels graus més utilitzats pels fabricants de cada material amb els condicionants físico-químics definits anteriorment.