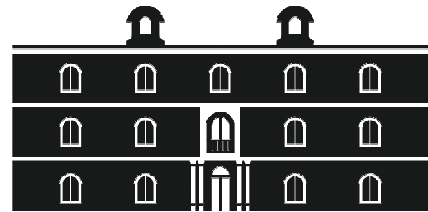




Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

Proyecto Final de Carrera
DISEÑO DE UN SISTEMA NEUMÁTICO
PARA TRANSPORTE DE ESFERAS DE
SALES JABONOSAS

Titulación: Ingeniero Técnico Industrial
Especialidad en Mecánica

Alumno: Sergio Moreno Almagro
Director: Miguel Lucas Rodríguez

Cartagena, 18 de Febrero de 2015

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO N°1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEXO N°1: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ANEXO N°2: CATÁLOGOS

DOCUMENTO N°2: PLANOS

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO

DOCUMENTO N°1:

MEMORIA



MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA

1	ANTECEDENTES	4
2	OBJETO DEL PROYECTO	4
3	REGLAMENTACIÓN	4
4	DESCRIPCIÓN GENERAL	5
5	TIPOS DE TRANSPORTE NEUMÁTICO	6
6	ELECCIÓN DE LA INSTALACIÓN	8
7	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	8
8	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	8
9	MEMORIA AMBIENTAL	8
10	MAQUINARIA Y EQUIPOS	9
11	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	9
12	BIBLIOGRAFÍA	10
13	AGRADECIMIENTOS	10
14	CONCLUSIÓN A LA MEMORIA	11

1.- ANTECEDENTES:

A petición del departamento de Ingeniería Mecánica de la Escuela superior de Ingeniería Industrial de la Universidad Politécnica de Cartagena, para la realización del Proyecto Fin de Carrera dirigido a la obtención del título de Ingeniero Técnico Industrial, se realizará el Presente proyecto, dirigido por el profesor del departamento D. Miguel Lucas Rodríguez.

2.- OBJETO DEL PROYECTO.

El presente proyecto tiene por objeto diseñar un sistema neumático para transporte de árido con las siguientes especificaciones:

- El árido son esferas de sales de jabón con un tamaño de 20mm.
- El sistema deberá transportar de forma continua 5 toneladas de dicho árido cada jornada de trabajo de 8 horas.
- La longitud de la línea es de 6 metros en horizontal 3m en vertical y posteriormente otros 3 metros en horizontal, perpendiculares a los primeros.
- Este sistema de transporte va ser instalado en una fábrica en la localidad de Archena en la provincia de Murcia, para transportar este producto desde la máquina conformadora hasta la confeccionadora que se encuentra a unos 6 metros en horizontal en la misma planta.
- La instalación será diseñada con las siguientes características:
 - Mecanismo de accionamiento por medio de un soplador eléctrico de velocidad variable.
 - Carga de material por dosificación mediante válvula rotativa.
 - Movimiento de material por presión en una sola etapa.
 - Descarga del material mediante separador ciclónico en el final de la línea.

3.- REGLAMENTACIÓN.

Para la realización de este proyecto se han tenido en cuenta los siguientes reglamentos y normativas.

- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, Real Decreto 1495/1986.
- Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OSHT).

- Ley 31/1995 del 8 de Noviembre sobre la prevención de riesgos laborales (BOE nº 269 del 10 de Noviembre).
- Ley número 88/67 de 8 de noviembre: Sistema Internacional de Unidades de Medida SI.
- UNE 1 039 94 Dibujos técnicos. Acotación. Principios generales.
- UNE-EN ISO 6433-1996. Dibujos técnicos. Referencias a elementos.
- UNE 1 037 83. Indicaciones de los estados superficiales en los dibujos.
- CTE DB SE: Bases de cálculo.
- CTE DB SE-A Acero.

4.- DESCRIPCIÓN GENERAL.

4.1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

La instalación se compone de 5 elementos fundamentales:

- **Soplante.** Es la máquina encargada de proporcionar la energía necesaria para el desplazamiento y transporte del producto y lo realiza incrementando la presión del aire.
- **Válvula dosificadora.** Es el accesorio de regulación de la cantidad de producto a transportar. Está formado por un motorreductor y un variador de frecuencia para un ajuste preciso.
- **Tubería.** Es el conducto en cuyo interior se desplazan las partículas a transportar.
- **Separador ciclónico.** Es aparato encargado de separar el aire del árido en el destino.
- **Soportación.** Es la estructura necesaria para contener el sistema de tuberías y el separador ciclón a una altura determinada.

4.2 FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

La instalación dispondrá de un cuadro eléctrico en el cual se podrá accionar de modo manual el sistema. La energía necesaria para que las partículas sólidas fluyan a través del tubo está producida por la soplante, el aire del ambiente entra a través de un filtro que impide la entrada de sólidos al ventilador. Inmediatamente posterior a la soplante se encuentra la válvula rotativa dosificadora con la tolva de árido, la cual accionada por un motorreductor permite la entrada de esferas sólidas de forma precisa y constante al circuito de transporte neumático, dicha válvula debe permitir la entrada de esferas pero impedir la salida de aire desde el circuito neumático. Una vez que las esferas se introducen en el tubo estas son arrastradas por la corriente de aire a lo largo de la línea.

El cuadro eléctrico estará provisto de:

- Un botón de marcha (conjunto soplante y válvula rotativa).
- Un botón de parada (conjunto soplante y válvula rotativa).
- Potenciómetro regulador variador de frecuencia de la soplante.
- Potenciómetro regulador variador de frecuencia de la válvula rotativa.
- Parada de emergencia.

El cuadro eléctrico también contiene, inaccesible para el usuario de la máquina:

- Dos térmicos trifásicos.
- Dos diferenciales de protección.
- Reles de control.
- Transformador de 24volt alimentación a las botoneras.
- Cableado y conectores necesarios para el correcto funcionamiento del conjunto.

La tubería de transporte neumático esta formada por tres tramos de tubo fabricado en polietileno de alta densidad. Al final de dicha tubería se ha colocado un separador ciclónico el cual tiene como función frenar y separar las esferas del flujo de aire, de esta forma se puede canalizar y silenciar el flujo de aire.

5.- TIPOS DE TRANSPORTE NEUMÁTICO

En el transporte neumático de sólidos hay dos métodos generales: fase densa y fase diluida, cada uno de los métodos tiene unas ventajas y unos inconvenientes.

No existe un consenso para decidir si se presenta transporte en fase densa o en fase diluida, normalmente se recurre a ciertas características para determinar el tipo de transporte que se está presentando.

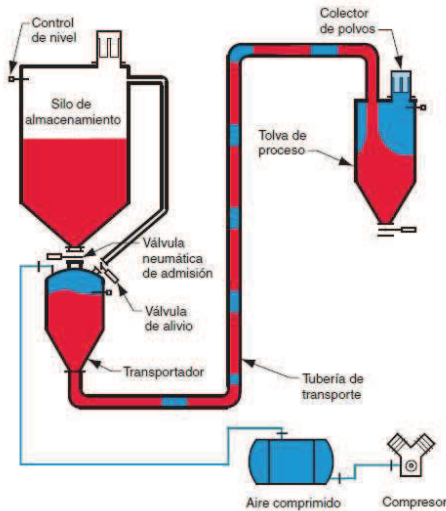
Algunas características del transporte neumático como son la velocidad de gas o el nivel de presión pueden indicar fase densa o fase diluida pero éstos valores dependen de la bibliografía que se analiza.

a) TRANSPORTE NEUMATICO EN FASE DENSA

A menudo es llamado flujo no suspendido, ya que el material no está completamente suspendido en la corriente de aire. Se pueden presentar como ondulaciones de material o como paquetes de material separados por una zona de aire.

El volumen de aire requerido es bastante menor que en fase diluida, el sólido se transporta por empuje haciendo “paquetes”, para ello se requiere un menor flujo de aire pero una mayor presión. La energía

requerida es menor, al igual que el desgaste en la tubería, es recomendable cuando el material transportado es abrasivo, se pueden generar taponamientos debido a que el material crea una capa sobre la superficie inferior de la tubería, lo que restringe el flujo.

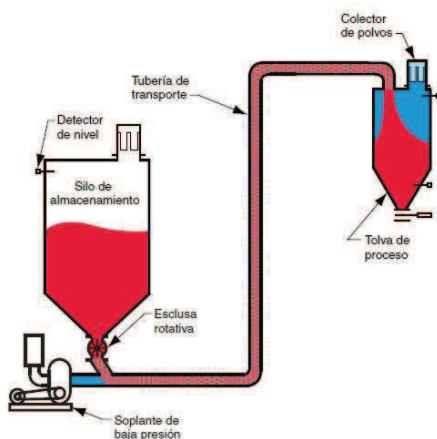


Flujo intermitente, solo es posible realizar este tipo de transporte si el material no es muy poroso, es necesario un compresor o soplante con una presión mayor a la de la fase diluida aunque el caudal es menor.

b) TRANSPORTE NEUMÁTICO EN FASE DILUIDA

En general se trata de partículas totalmente suspendidas en el fluido de transporte, es decir no existe acumulación en la zona inferior de la línea de transporte. En general un material que puede ser transportado en fase densa, también lo hará en fase diluida y para ello generalmente se requiere solamente un aumento de la velocidad del gas.

Dependiendo de las características de abrasividad del material se pueden presentar inconvenientes de desgaste excesivo en la tubería. Debido a la gran cantidad de aire disponible para el transporte y su alta velocidad permite un flujo continuo de gran cantidad de material.



Flujo continuo, totalmente mezclado con el fluido conductor, presión menor y un caudal superior a la de la fase densa.

Este tipo de transporte requiere normalmente un separador ciclónico en el destino del producto.

6.- ELECCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Los principales motivos por los que se ha elegido este tipo de transporte han sido:

- Económico:
El precio de la instalación y el coste de mantenimiento es muy bajo en comparación con otros tipos de transporte, debido a su reducido número de componentes.
La facilidad de instalación y mantenimiento hace que sea también económico.
- Espacio:
Las dimensiones son muy reducidas y muy compacto.
- Higiene:
Con este tipo de instalación el producto está entubado en todo su recorrido haciendo prácticamente imposible la salida o pérdida de producto durante su transporte.

7.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El sistema de transporte será instalado en una pequeña industria de productos químicos llamada Vialplus en la calle Comunidad Valenciana, Parcela 34 del P.I. La Capellanía, 30600 Archena – Murcia. Ver planos nº 1 y nº2

8.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el presente proyecto, el contratista será el encargado de suministrar su plan de seguridad y salud en el trabajo, así como todos los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales. Además, se pretende evitar los posibles accidentes de personas que tienen una presencia discontinua en la obra o que sean ajenas a ella, así como evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Es obligación de cada contratista disponer los recursos materiales, económicos, humanos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción y de construcción de esta instalación sea seguro.

9.- MEMORIA MEDIOAMBIENTAL.

Se ha considerado conveniente, aunque la legislación no exige un tratamiento de adecuación medioambiental, el mostrar la sensibilidad en los aspectos medioambientales eligiendo un sistema de transporte lo más eficiente posible.

10.- MAQUINARIA Y EQUIPOS.

La maquinaria contenida en el proyecto una vez acabada la instalación será solo la siguiente:

- Motor eléctrico de la soplante 1,5kW
- Valvula rotativa dosificadora con motorreductor 0,25kW

11.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULO 1º : PERFILES METÁLICOS164,36 €
CAPITULO 2º : TORNILLERIA125,70 €
CAPITULO 3º : ELEMENTOS SELECCIONADOS DE CATALOGO1674,80 €
CAPITULO 4º: ELEMENTOS A FABRICAR920,00 €
CAPITULO 5º: ELEMENTOS DE CONTROL1220,00 €
CAPITULO 6º: MANO DE OBRA994,00 €
	Total 5098,86 €

El presupuesto de ejecución material del presente proyecto asciende a la cantidad de (5098,86€), cinco mil noventa y ocho euros con ochenta y seis céntimos.

- Presupuesto de ejecución material.....5098,86 €
- Beneficio industrial (6%).....305,93 €

Total = 5404,79 €

Asciende por tanto el presupuesto de ejecución por contrata del presente proyecto, a la cantidad de (5404,79 €), cinco mil cuatrocientos cuatro euros con setenta y nueve céntimos.

12.- BIBLIOGRAFÍA

- Apuntes de la asignatura “Mecánica de Fluidos General” de la Universidad Politécnica de Cartagena.
- “Manual de Cálculo de Transporte Neumático – UMPAL”.
- Bernard J. Hamrock, Bo Jacobson, Steven R. Schmid (2000) “Elementos de maquinas”.
- Apuntes de la asignatura “Diseño de máquinas” de la Universidad Politécnica de Cartagena.
- Apuntes de la asignatura “Diseño Industrial” de la Universidad Politécnica de Cartagena.
- Apuntes de la asignatura “Oficina Técnica” de la Universidad Politécnica de Cartagena.
- www.dynamicair.com/pdf/9906-7-es.pdf
- “Tuberías plásticas en edificación”. Manual técnico. Albert Soriano Rull AseTUB
- Catálogo polietileno de alta densidad – TIGRE
- Catálogo “TROX TECHNIK Circular Serie C ”.
- Catálogo “ELMO RIETSCHLE G-Series Side Channel Blowers in Pressure Operation”

13.- AGRADECIMIENTOS

A Alonso Moreno Guillen, mi padre, por toda una vida de trabajo y apoyo tanto a mi como a toda mi familia.

A Sacra Peñalver mi esposa, que ha estado ahí, ayudando en todo y sin descanso.

A mi madre y hermanos que han empujado mucho para que esto llegara hasta el final.

A mi compañero Leonardo Peña que también me ha animado a realizar este proyecto.

Agradecer también al profesor director del proyecto D. Miguel Lucas Rodríguez su apoyo y colaboración.

14.- CONCLUSIÓN A LA MEMORIA.

Estimando que para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las prescripciones de la legislación vigente, y que en concordancia se han cumplido las especificaciones impuestas por el Director del proyecto del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad Politécnica de Cartagena Don Miguel Lucas Rodríguez, se somete a la aprobación por los órganos oficiales, dándolo por terminado.

Cartagena 18 de febrero de 2015

El Ingeniero Técnico Industrial

Sergio Moreno Almagro