

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA



Universidad
Politécnica
de Cartagena



SISTEMA DE TRANSPORTE DE ÁRIDOS

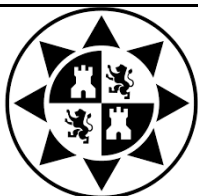
MEMORIA

Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica

Alumno/a: Antonio García García

Director/a/s: Miguel Lucas Rodríguez

Cartagena, a 18 de Noviembre del 2014



INDICE

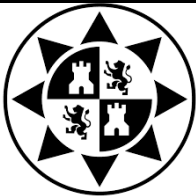
1. Antecedentes.....	1
2. Objetivos del proyecto.....	1
2.1. Contexto de la instalación.....	2
2.2. Alcance del proyecto	2
3. Reglamentación industrial aplicada.....	2
4. Emplazamiento	3
5. Descripción general de la instalación	3
5.1 Propuestas concretas de soluciones.	3
5.2 Componentes del sistema de diseño escogido	5
5.3. Proceso de transporte	5
6. Esquema del circuito eléctrico.....	7
7. Mantenimiento.....	8
7. Bibliografía.....	9
8. Presupuesto.....	10
9. Agradecimientos.....	11
10. Conclusión a la memoria	11

1. ANTECEDENTES

A petición del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad Politécnica de Cartagena, se ha formulado la realización del diseño de *Diseño de un sistema de transporte de áridos desde tolva de alimentación hasta máquina cribadora* como Trabajo Fin de Carrera al alumno Antonio García García, que cursa 4º Curso de Ingeniería Industrial con la especialidad en Mecánica.

2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por objeto el diseño de una transportadora de sales de baño desde una tolva de alimentación a una cribadora con un flujo de 5000 (cinco mil) kilogramos en 8 horas de trabajo a situar en la localidad de Avilese (Región de Murcia), así como la de solicitar de los organismos competentes la autorización y la legalización de la instalación proyectada, tal y como se describirá en los siguientes subapartados.



De otra parte, cabe destacar que, el modelo de diseño de dicho proyecto es una de las posibles soluciones para el transporte de aquellos materiales que puedan ser transportados desde una tolva de alimentación a una cribadora con la disposición que se plantea en líneas anteriores.

2.1. Contexto de la instalación

El diseño ha sido realizado basado en una serie de condiciones iniciales específicas expuestas a continuación:

- La **distancia** a recorrer es de: 6 metros (horizontal), 3 metros (vertical) y 3 metros (horizontal).
- **Flujo**: 5000 kilogramos en 8 horas de trabajo.
- **Material**: bolas de sales de baño

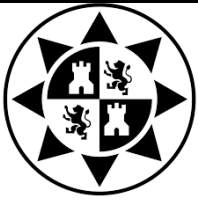
2.2. Alcance del proyecto

El proyecto propuesto está estrechamente relacionado las distintas partes que conforman la Ingeniería Mecánica y que son necesarias para llevar a cabo la realización de planos que conformarán el proyecto final, dichas partes son las siguientes:

- Diseño de máquinas
- Empleo de normativas vigentes
- Cálculo
- Simulación de cálculos
- Evaluación de tensiones
- Herramientas de 3D CAD
- Empleo de distintas fuentes de información (catálogos, web, etc.)

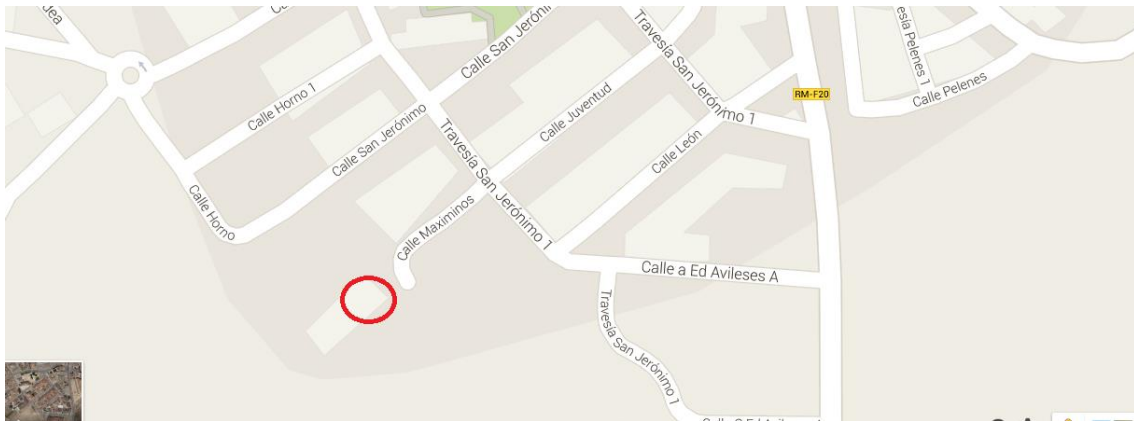
3. REGLAMENTACIÓN INDUSTRIAL APLICADA

- UNE 58204
- UNE_58200-1
- UNE_58211
- UNE_58216
- UNE_58217
- UNE_58218
- UNE_58235



4. EMPLAZAMIENTO

En cuanto al emplazamiento o situación geográfica, la cinta transportadora será instalada en la Calle Maximinos, localidad de Avilese con código postal 30592, Región de Murcia (España).



5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

La instalación objeto de este proyecto es un sistema de transporte de árido a granel.

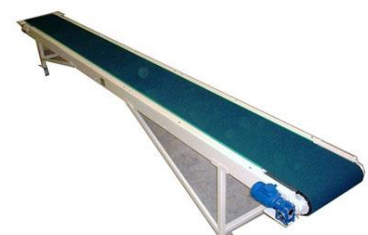
El contenido del proyecto engloba tanto el sistema de transporte y estructura, así como los equipos necesarios para su funcionamiento.

5.1 Propuestas concretas de soluciones.

Hay diferentes sistemas de transporte en el mercado, entre los que podemos encontrar:

- Cintas transportadoras:
 - Fija o Móvil.
 - Con banda formando conducto cerrado.
 - Con tableros articulados.
 - Con tableros articulados en laterales y transversa

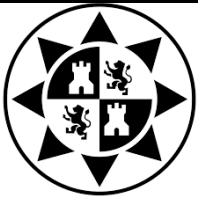
- Transportadores de arrastre.
- Transportadores por sacudidas.
- Tornillo sin fin.
- Transporte por Cangilones.
- Transporte por Cangilones Basculantes.



Cinta Transportadora



Tornillo sin fin



Las **condiciones** impuestas para la selección del método:

- Tramo Vertical.
- Giro de 90° en el plano horizontal.
- Máxima compactación usando el mismo sistema, para ahorro económico.
- Material “Frágil”, ya que el rozamiento de este provoca su deformación.

Los siguientes sistemas han sido descartados por estos **motivos**:

- Tornillo sin fin: Requiere de rozamiento con el material.
- Transportadores de arrastre: Requiere de rozamiento con el material.
- Transporte por sacudidas: No permite elevación horizontal.
- Cintas transportadoras: No permite elevación horizontal.

Por lo que se opta entre *transporte por cangilones* o *cangilones basculantes*.

La **elección** para la solución ha sido *transporte por cangilones* por las siguientes razones:

1° No Fricción entre material y sistema de transporte.

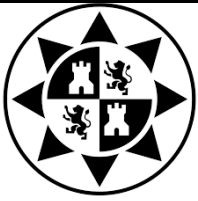
2° Permite una elevación Vertical, tras recibir la carga en un tramo horizontal.

3° Fácil montaje y se produce la descarga por gravedad. No hay necesidad de Sistemas de vuelco auxiliares.

- Solución al giro de 90 en el plano horizontal:

Uno de los objetivos propuestos era la unificación de todo el sistema en un elevador sin necesidad de separar por tramos pero esto conllevaba a un problema debido a ese giro, ya que se requería de un sistema en hélice para solventar el problema; por lo tanto, lo más óptimo es realizar un cambio de tramo, teniendo dos tramos en la instalación:

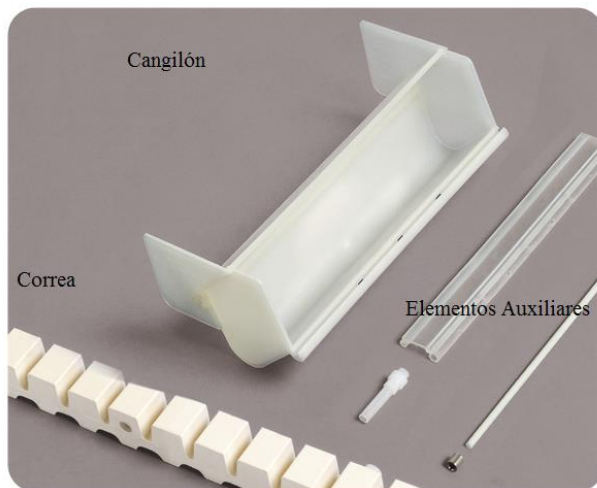
- **Primer Tramo:** Está compuesto por un tramo horizontal, donde se produce la recepción del material, y otro vertical, donde se produce la elevación del material y la descarga en el segundo tramo.
- **Segundo Tramo:** Está compuesto por un único tramo horizontal, también por cangilones; ya que se quiere usar el mismo tipo para que ahorrar costos en la fabricación.



5.2 Componentes del sistema de diseño escogido

Los componentes principales del sistema son:

- **Cangilón:** Recipiente de plástico que sirve de medio de transporte.
- **Correa:** Es el elemento que conecta los cangilones con el motor, produciendo así el movimiento.
- **Elementos Auxiliares:** Los métodos de unión entre los cangilones.



- **Estructura principal:** Es la estructura que soporta la cinta transportadora.
- **Motor:** Es el elemento electro-mecánico que proporciona el movimiento a la cinta.
- **Rodamientos de brida:** Estos rodamientos sujetan los ejes que soportan las ruedas y poleas que permiten el movimiento.
- **Sistemas de seguridad:**
 - Detector de llenado.
 - Detector de movimiento.
 - Dispositivo de seguridad por atrapamiento.

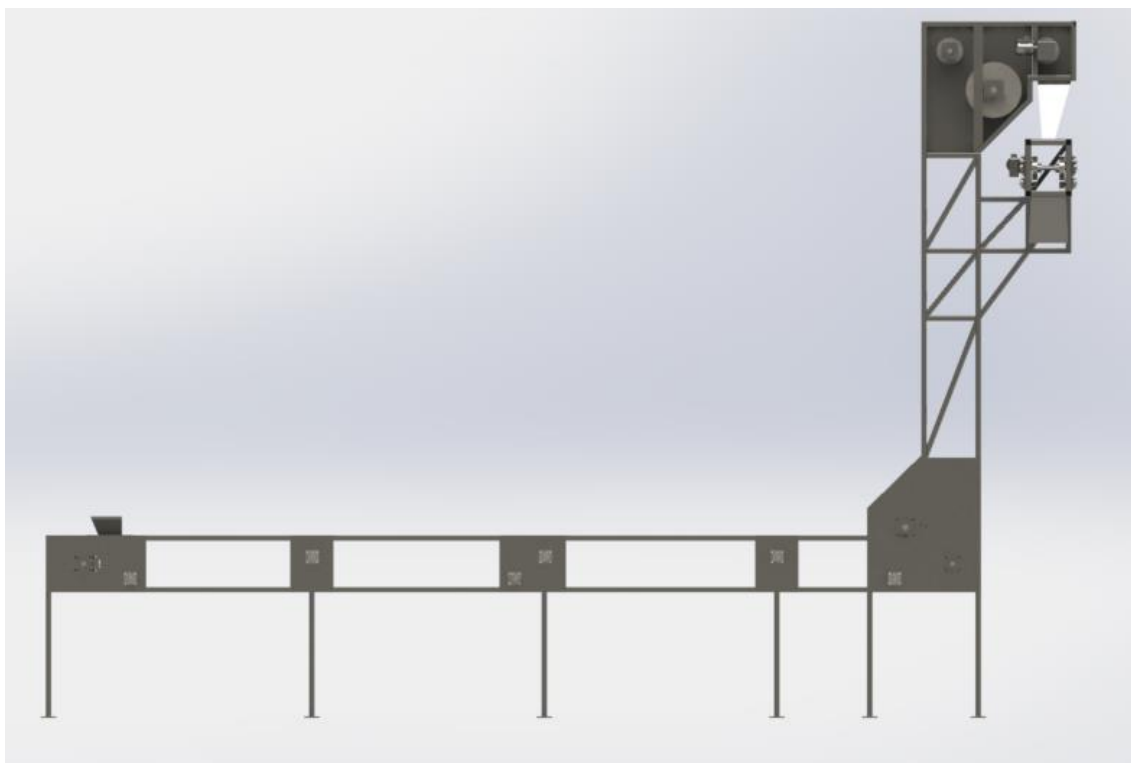
5.3. Proceso de transporte

- El proceso comienza con la alimentación de la cinta gracias a la tolva alimentadora, la boca tipo embudo de la cinta asegura que el material caiga en el centro de los cangilones, evitando así cualquier pérdida de material.



- El material una vez en la cinta es transportado por cangilones evitando que sufran daño por fricción, conectados entre sí mediante una cadena de goma, que es impulsada por un motor en el extremo de la cinta. El primer transporte “Tramo 1”, ejecuta un desplazamiento horizontal, seguido de uno vertical, y puesto que este tipo de cangilones necesita de descarga por gravedad, se extiende un tramo horizontal que permite la descarga sobre la tolva de recepción del siguiente tramo “Tramo 2”.

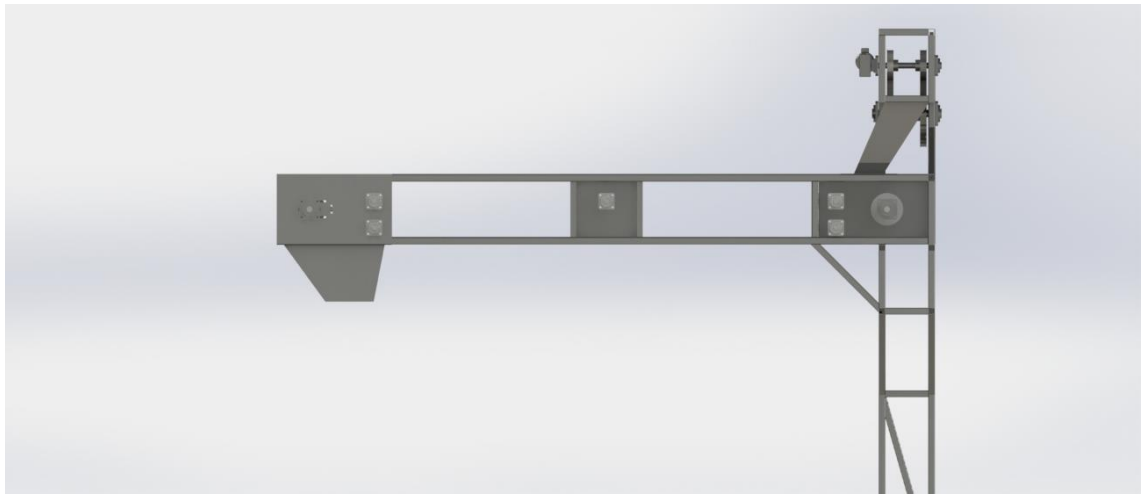
Tramo 1:





- Una vez realiza la descarga sobre el tramo 2, se tiene un transporte horizontal del material, que desembocará en la descarga sobre la criba que continúa el proceso de elaboración del producto.

Tramo 2:

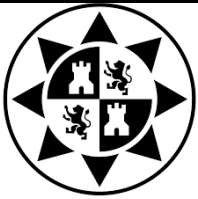


6. ESQUEMA DEL CIRCUITO ELÉCTRICO

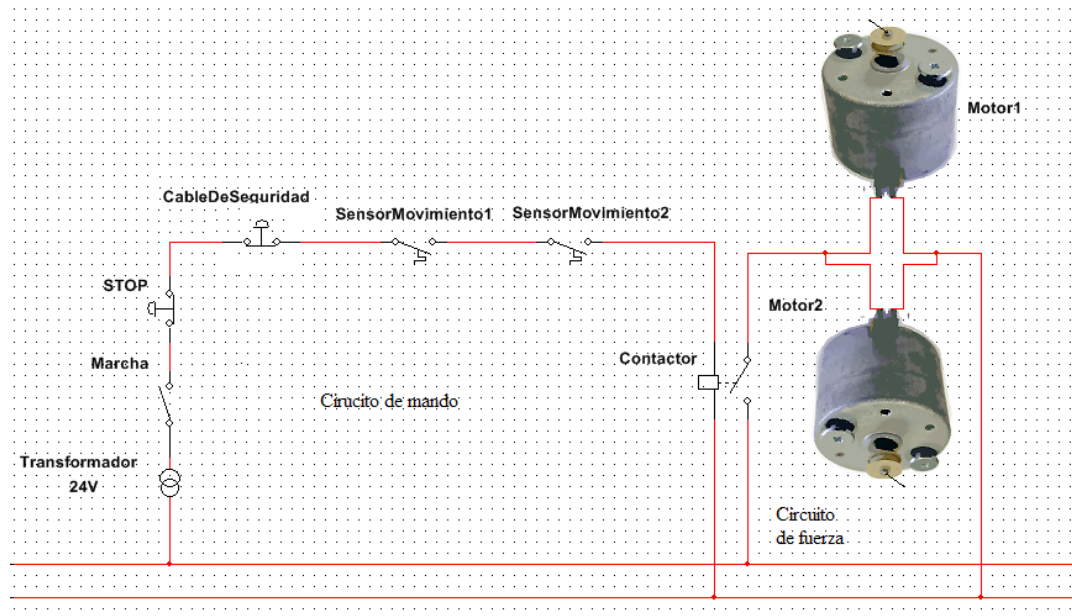
EL circuito electro estará compuesto por:

- Motores
- Transformador
- Contactor
- Sistemas de seguridad:
 - Pulsador de Parada de seguridad
 - Detector de movimiento Led
 - Dispositivo de seguridad por cable





Esquema unifilar del circuito eléctrico:



El circuito está dividido en dos partes con tensiones distintas como consecuencia de que se necesitan 24V de tensión en los sistemas de seguridad y 230V en los motores:

- Circuito de mando. (24V)
- Circuito de fuerza. (230V)

7. MANTENIMIENTO

Para el mantenimiento del motor seleccionado IM B14 IM 3601, el fabricante proporciona las siguientes consideraciones.

El tipo de engrase para los rodamientos del motor es permanente, y se utiliza grasa NS7 o SRL. Estos motores pueden funcionar permanentemente sin mantenimiento a 50HZ y a temperatura ambiente de 40°C durante 10.000 horas.

Mantenimiento reductor:

1. Al principio, cuando el reductor llega a las 400 horas de funcionamiento, su aceite de lubricación debe ser remplazado. Posteriormente, el ciclo de cambio de aceite es aproximadamente de 4.000horas. Cuando el producto sale de fábrica contiene aceite de lubricación N460.



2. El aceite de lubricación debe de ser mantenido en un nivel suficiente y comprobado en los periodos establecidos.

- Cantidad de aceite. Para el tamaño de nuestra reductora el volumen de aceite en litros es de 0,04 L.

Para el resto de elementos, el mantenimiento viene dado en los manuales de instrucciones de los componentes.

7. BIBLIOGRAFÍA

- RICHARD G. Budynas y J. Keith Nisbett , *Diseño en ingeniería mecánica de Shigley*, Octava edición, Editorial McGraw-Hill/INTERAMERICANA EDITORIES, S.A. DE C.V.
- ALFONSO FUENTES, *Apuntes de la asignatura Diseño computacional*. Universidad Politécnica de Cartagena.

Webs consultadas

[http://ocw.uc3m.es/ingenieria-mecanica/ingenieria-de-transportes/material-de-clase-1/elevadores_cangilones.pdf]

[<http://www.giner.com/es/>]

[<http://www.intervey.com.au/product.html>]

[http://ocw.bib.upct.es/pluginfile.php/5495/mod_resource/content/1/B-dimensionado-comprobacion_v1.pdf]

[http://datateca.unad.edu.co/contenidos/211618/EXELARNING/leccin_14_elevadores_de_cangilones.html]

[<http://www.monografias.com/trabajos58/disenio-cintas-transportadoras/disenio-cintas-transportadoras2.shtml>]

[<http://www.plantservices.com/articles/2006/081/>]

[<http://www.materiales-sam.org.ar/sitio/biblioteca/laserena/21.pdf>]

[http://solidswiki.com/index.php?title=Continuous_Bucket_Elevators]

[<http://www.go4b.es/polypenco-elevator-buckets.php>]



[<http://sinfibanda.net/producto/cangilon-tipo-dl/>]

[http://www.intervey.com.au/pdf/rubber_chain.pdf]

[http://www.wiese-germany.com/downloads/GB_Tech_Data_SEB.pdf]

[http://www.cicsa.com/spa/Productos/CADENAS_DE_ESLABONES_PARA_ELEVATOR_DE_CANGILONES_Y_TRANSPORTADORES/Enganches_especiales_ATS.html]

[<http://www.directindustry.es/prod/tarnos/elevadores-embudo-57662-574238.html>]

[<http://www.meyer-industries.com/bucket-elevators>]

[<http://www.skf.com/es/products/bearings-units-housings/bearing-units/ball-bearing-units/y-bearing-flanged-units/load-carrying-ability-of-the-housings/index.html>]

[<http://www.wurth.es/tacos-y-anclajes/fijacion-directa/perno-hormigon-ladrillo-acero>]

[http://www.martinezgambino.com.ar/catalogo_cintas_transportadoras.pdf]

[http://www.incafe2000.es/lng/Esp/tubos_cuadrados/shop/shop]

[http://www.wiese-europe.com/transfer/list.asp?Lid=30&pnav=;189;195;&id_detail=82&pnav=;189;195;]

8. PRESUPUESTO

1º Perfiles y chapa	669
2º Elementos normalizados	212
3º Redondos de acero	128
4º Productos de catálogo	2647
5º Sistema eléctrico y dispositivos de seguridad	121
6º Mano de obra	2075
TOTAL	5314,8 €

Asciende el presupuesto de ejecución material del presente proyecto a la cantidad de cinco mil trescientos catorce Euros y ochenta céntimos (5314,8 €)



Presupuesto de ejecución material	5314,8
6% de beneficio industrial	319
TOTAL	5634 €

Asciende el presupuesto de ejecución por contrato del presente proyecto a la cantidad de cinco mil seiscientos treinta y cuatro (5634 €)

9. AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer la redacción de mi *Trabajo de Fin de Carrera* a mi familia por estar siempre apoyándome desde que me inicié en esta gran aventura; a mi novia, por soportarme y ayudarme en este camino sin fin; a mis amigos, que han sido prácticamente mi familia, por todas esas horas que hemos pasado juntos (en lo bueno y en lo malo): doy gracias por haber tenido la suerte de conocerlos, en especial, a L. P. R. F., a A. M. P., y a D. G. L.

De otra parte, también me gustaría agradecer este trabajo a mi director del proyecto, M. L. J., por los conocimientos adquiridos durante el tiempo de elaboración del mismo.

10. CONCLUSIÓN A LA MEMORIA

Estimando que para la redacción del proyecto se han tenido en cuenta todas las preinscripciones 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 de los organismo oficiales dándolo por terminada.

Cartagena, a 18 de Noviembre del 2014

Antonio García García