



EPS

Escola Politècnica
Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Tècn. Ind. Mecànica. Pla 2002

Títol: Planta de triturat i classificat de sulfat de bari

Document: 1.Memòria i annexes (Volum 1: Memòria)

Alumne: Xavier Montaner Masó

Director/Tutor: Francisco Javier Espinach Orús

Departament: Organització, Gestió Empr. i Disseny Producte

Àrea: Expressió Gràfica en L'enginyeria

Convocatòria (mes/any): 09/13

DOCUMENT Nº 1 (VOLUM 1) : MEMÒRIA

INDEX DE LA MEMÒRIA

1. INTRODUCCIÓ	4
1.1. Antecedents	4
1.2. Objecte	4
1.3. Especificacions i abast	5
1.4. Dades del titular i situació	5
2. NORMATIVA APLICABLE	6
3. DESCRIPCIÓ DE LA PLANTA DE PROCESSAT	6
3.1. Descripció de L'ETAPA A	6
3.2. Descripció de L'ETAPA B	7
3.3. Previsió d'ampliació de L'ETAPA C	9
3.4. Distribució de Planta (Layout)	9
4. EQUIPS DE PROCÉS	10
4.1. Tremuja d'Alimentació	10
4.1.1. Descripció i funcionalitat	10
4.1.2. Característiques	11
4.1.3. Abast del disseny i normativa	11
4.2. Cinta d'entrada	12
4.2.1. Descripció i funcionalitat	12
4.2.2. Característiques	12
4.2.3. Detall de la ubicació	13
4.2.4. Abast del disseny i normativa	13
4.3. Trituradora de mandíbules	14
4.3.1. Descripció	14
4.3.2. Característiques	14
4.3.3. Funcionalitat i ubicació	15
4.4. Elevadors de Catúfols Nº1 i Nº2	15
4.4.1. Descripció	15
4.4.2. Característiques	16
4.4.3. Funcionalitat	17
4.5. Garbells Nº 1/Nº2	18
4.5.1. Descripció i funcionalitat	18
4.5.2. Característiques	18

4.5.3. Caigudes dels garbells	20
4.6. Tremuja del Molí de Cons	21
4.6.1. Descripció i funcionalitat	21
4.6.2. Característiques.....	21
4.6.3. Detall de la ubicació	22
4.6.4. Abast del disseny i normativa	22
4.7. Cinta Nº 1	23
4.7.1. Descripció	23
4.7.2. Característiques.....	23
4.7.3. Ubicacions i funcionalitat	24
4.7.4. Abast del disseny i normativa	25
4.8. Molí de Cons.....	26
4.8.1. Descripció	26
4.8.2. Característiques.....	26
4.9. Cinta d'alimentació del molí de cons	27
4.9.1. Descripció i funcionalitat.....	27
4.9.2. Característiques.....	27
4.9.3. Ubicació.....	28
5. ESTRUCTURA I OBRA CIVIL	29
5.1. Característiques de l'estructura	29
5.1.1. Plataformes de l'estructura.....	29
5.1.2. Pilars	31
5.1.3. Arriostaments	31
5.2. Naus d'emmagatzematge	32
5.3. Fossat	32
5.4. Fonaments de l'estructura	33
5.5. Accessos i baranes de seguretat.	33
5.6. Metodologia de construcció	34
5.7. Normatives aplicables	34
5.8. Descripció dels materials.....	35
5.8.1. Formigó	35
5.8.2. Acer de les armadures.....	35
5.8.3. Acer de l'estructura	35
5.8.4. Soldadures.....	35

6. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL	36
6.1. Descripció del projecte.....	36
6.2. Descripció del procés	36
6.3. Anàlisi d'alternatives	36
6.4. Clima.....	37
6.5. Aigües superficials i subterrànies.....	37
6.6. Detecció o identificació dels impactes.....	37
6.7. Normativa d'impacte ambiental	38
7. RESUM DEL PRESSUPOST	39
8. CONCLUSIONS	40
9. RELACIÓ DE DOCUMENTS	41

1. INTRODUCCIÓ

1.1. Antecedents

Aquest projecte s'emmarca dins de l'àmbit de la indústria minera i més concretament en el procés de micronització de minerals destinats a ser usats com a càrregues i "fillers" a l'indústria.

Actualment els minerals, prèviament a convertir-se en un producte acabat micronitzat o en forma de pols, són processats a partir de varies etapes en plantes especialitzades. El primer procés, es basa en una trituració o reducció de la granulometria de les partícules provinents dels jaciments i una posterior classificació o separació de les partícules de mineral en funció de la seva mida. Posteriorment s'apliquen processos de concentrat i rentat amb l'objectiu de separar les impureses que acompanyen els minerals, ja sigui a través de processos de concentració gravimètrica, separacions magnètiques o triatges. Finalment, les últimes etapes de producció es basen en processos d'assecatge i trituracions ultrafines a través de molins que transformen els minerals en partícules micromètriques.

Un dels principals usos del Sulfat de Bari micronitzat és troba actualment a l'indústria petrolera, on un 80% de la producció mundial, s'utilitza en els processos de perforació com a mescla fluida per tal d'evitar explosions originades per les friccions o per la presència de bosses de gas. La gran demanda d'aquest producte a escala mundial comporta que les empreses productores s'equipin amb les instal·lacions i les infraestructures necessàries per tal de cobrir les necessitats reals del mercat amb màxima competitivitat.

L'empresa Min Process S.A dedicada principalment a l'extracció i micronització de Sulfat de Bari, actualment disposa d'unes instal·lacions de 50.000m² destinades a produir 125.000 tones anuals de sulfat de bari micronitzat a partir dels processos anteriorment esmentats. Els equips dels que disposa actualment per assolir la producció requerida són molt rudimentaris i poc eficients, amb l'existència d'una gran mancança sobretot en el primer procés de triturat i classificat, on no s'aconsegueix obtenir una mida de partícula òptima i suficientment controlada que garanteixi una producció constant i de qualitat, influint directament a una pèrdua d'eficiència dels processos posteriors. L'elevada competitivitat del mercat comporta que l'empresa decideixi invertir en la millora de l'eficiència de tots els processos i ampliar la seva capacitat de producció anual de Sulfat de Bari a 200.000 tones, equipant-se així, amb unes instal·lacions de 61.000 m² d'envergadura total.

Degut a les necessitats existents de l'empresa Min Process S.A a trobar una solució per ampliar i millorar l'eficiència de la seva producció, especialment del primer procés de triturat i classificat, sorgeix la redacció de l'actual projecte.

1.2. Objecte

El present projecte, en primer lloc, té per finalitat dissenyar el procés adient per aconseguir una producció constant, òptima i eficient de l'etapa de triturat i classificat. En segon lloc, es dissenya una nova planta de triturat i classificat situada de forma annexa a la fàbrica existent i es redacten els documents necessaris per a procedir a l'execució de la construcció d'aquesta planta.

1.3. Especificacions i abast

En primer lloc, es dissenyarà un procés eficient de triturat i classificat de Sulfat de Bari, capaç d'assolir les següents pautes :

- Classificar de forma automàtica, eficient i sense pausa una capacitat mínima de 200.000 tones anuals de Sulfat de Bari .
- Alimentació de la planta a partir d'una matèria prima amb una mida de partícula variable i compresa entre 0 i 100mm.
- Eliminar les primeres capes de fangs i d'impureses adherides a les partícules i separar-les per a posterior ser tractades.
- Separar les partícules de mineral triturat en diferents mides: 0/0,5mm, 0,5/3mm, 3/10mm i 10/25mm.
- Emmagatzemar automàticament els minerals classificats segons la seva granulometria.

En segon lloc, es dissenyaran exclusivament per aquesta planta, els equips formats per cintes transportadores, tremuges i canals de caiguda dels garbells. Es preveu la realització dels plànols de fabricació d'aquests elements per tal que el titular d'aquest projecte, els pugui adquirir a través de proveïdors suficientment qualificats i amb el corresponent certificat de conformitat. D'altre banda, la maquinària de trituració i d'elevació es dimensionarà i es referenciarà per a la seva compra.

En tercer lloc, els dos garbells que formen les etapes de garbellat i la cinta transportadora que alimentarà el molí de cons són d'actual propietat del titular d'aquest projecte i seran aprofitats en el procés.

En quart i últim lloc, es dissenyarà l'estructura metàl·lica per a sostenir tots els equips. També es dissenyarà les fonamentacions de la planta i l'obra civil d'aquesta.

No forma part d'aquest projecte el disseny de les instal·lacions de la planta, la llicència d'activitats, l'automatització del procés, l'estudi de seguretat del conjunt de la planta, ni qualsevol altre instal·lació que estigui subjecte a projecte tècnic específic.

1.4. Dades del titular i emplaçament

- TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

MIN PROCESS, S.A.

CIF: A-17073904

-EMPLAÇAMENT

Ctra. GI-531 km. 8,3

17255 Sant Gregori

-PROPIETARI DELS TERRENYS

El Titular

-SUPERFÍCIE DE LA FINCA

61.358 m²

-SOSTRE EDIFICAT ACTUAL

8.874 m²

-OCUPACIÓ DE PARCEL·LA

17,4 %

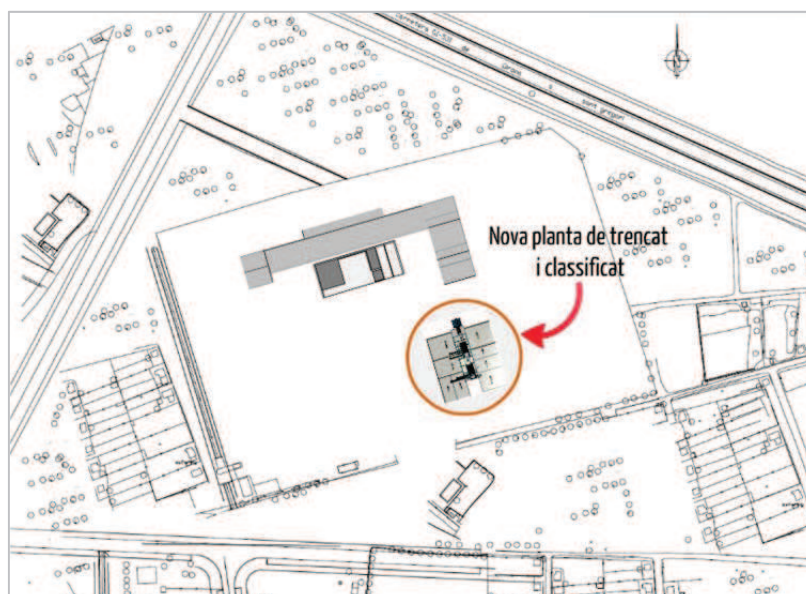


Figura.1.4 plànol de l'emplaçament

2. NORMATIVA APLICABLE

Per a la realització del disseny i càlculs de comprovació d'aquesta planta s'utilitzaran les normes següents:

- a) Norma CTE-DB-SE-AE Seguridad estructural, Acciones en la edificación 2006
- b) Norma CTE-DB-SE-AE Seguridad estructural, Acero 2006
- c) Norma CTE-DB-SE Seguridad estructural 2006
- d) Norma bàsica per l'edificació NBE-110-1982 sobre càlculs de peces de xapa conformada
- e) EA-95
- f) Euro codi UNE-ENV_1991-4
- g) EHE-08 instrucció de formigó estructural
- h) NTP 404,408 i 123 sobre escales fixes, escales de servei i baranes respectivament.
- i) Norma UNE-EN-292-1. Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos. Principios para el diseño. Parte 1 Terminología básica, metodología.
- j) Norma UNE-EN-292-2. Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos. Principios para el diseño. Parte 2 Terminología básica, metodología.
- k) Reglament de Seguretat e Higiene en el treball (ordre 31-1-1940)
- l) Reglament d'activitats molestes, nocives i perilloses (RD 2414/30-2-61).Llei 3/98 LIIAA sobre activitats.
- m) Reglament de seguretat contra incendis en establiments industrials (RD 2267/2004, 3 de desembre).
- n) Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres (RD 1627/1997, 24 d'octubre).
- o) Decret 241/1994, sobre condicionants urbanístics i de protecció contra incendis en els edificis.

3. DESCRIPCIÓ DE LA PLANTA DE PROCESSAT

La instal·lació s'ha projectat pensant en obtenir una producció òptima i continua, que garanteixi la disponibilitat constant de mineral triturat i classificat per alimentar els molins que donen el producte acabat. Es pot considerar que es realitzen dos trams de classificació a partir de dos processos de garbellat independents. El primer tram, anomenat ETAPA A, garantirà la màxima producció de la planta però amb partícules de menys qualitat i amb una reducció de la granulometria menor, mentre que el segon tram, anomenada ETAPA B assolirà una producció lleugerament menor però amb una alta qualitat i amb major classificació de partícules fines. Les dues etapes de classificat permetran una major flexibilitat de producció en funció del tipus i quantitat de producte a fabricar.

3.1. Descripció de L'ETAPA A

El primer tram comença a la tremuja d'entrada. La matèria prima entra a la planta a partir de la tremuja, la qual es carrega amb una pala carregadora i fa de tremuja d'alimentació de la trituradora de mandíbules. Una cinta amb parada automàtica s'encarrega de portar el material amb una capacitat màxima de 120 tones cada hora des de la tremuja fins a la trituradora, facilitant el transport amb una banda disposada en forma de 'V'. La trituradora realitza una primera trituració del material, i el passa a un elevador que s'encarrega de pujar-lo fins a una alçada de setze metres fins al primer garbell. Mitjançant un procés de post-garbellat, el garbell nº1 realitza una primera classificació de material entre 0 i 0,5 mil·límetres, 0,5 i 3 mil·límetres, 3 i 25 mil·límetres, i més gran de 25 mil·límetres.

Totes les partícules, un cop classificades, seran enviades cadascuna a diferents naus d'emmagatzematge de forma automàtica. Les graves més grans de 25mm es carregaran de nou des de la seva corresponent pila d'emmagatzematge per alimentar novament la tremuja d'entrada, mentre que les partícules compreses entre 0 i 0,5mm amb gran presència de fangs seran separades. La resta de classificats de 0,5 a 3mm i de 3 a 25mm, romandran emmagatzemats fins a la seva utilització en els pròxims processos de fabricació.

Per evitar la presència de pols durant el procés es preveu la instal·lació de ruixadors d'aigua a la sortida de la cinta d'entrada i sobre la malla superior del garbell nº1. Per a l'alimentació d'aigua es realitzarà a partir d'un circuit tancat d'aigua amb sistema de decantació de sòlids que ja existeix actualment annexa a la zona on es pretén construir la planta a la que fa referència aquest projecte.

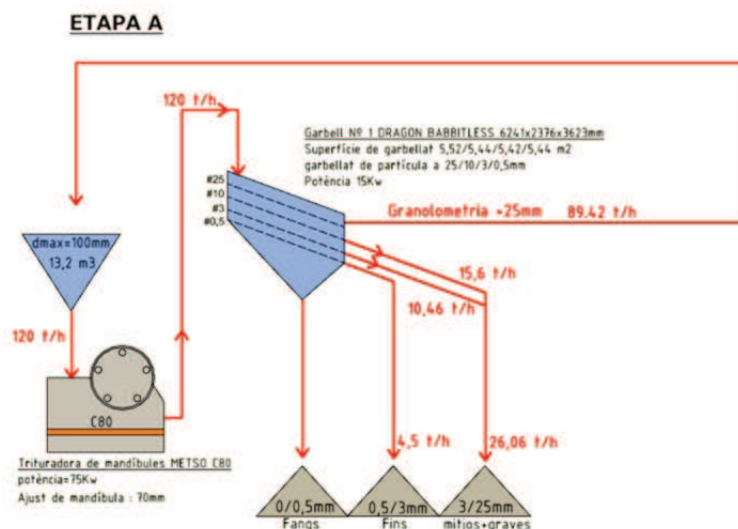


Figura 3.1 Esquema de procés ETAPA A

A continuació es representa mitjançant la taula.3.1 les capacitats de producció mínimes que es podran obtenir per a cadascun dels diferents classificats de l'etapa A :

	Capacitat Producció mínima (t/h)	Capacitat Producció mínima anual (t/any)
Fangs de Rebuig (0/0,5mm)	en funció del material d'entrada	en funció del material d'entrada
Fins (0,5/3mm)	4,5	39.420
Mitjos +Graves (3/25mm)	26,1	228.285,6
Producció total	30,6	267.705,6

Taula 3.1 Capacitats de producció ETAPA A

3.2. Descripció de L'ETAPA B

L'etapa B és el seguiment del procés que s'obté a partir de la primera etapa A. Aquest procés permet classificar els minerals amb major concentració de partícules fines i mitjanes que la que ofereix la primera etapa. S'inicia sempre que l'etapa A ja estigui en funcionament, ja que les partícules de 3 a 25mm classificades per el garbell nº1, són dirigides cap a l'etapa secundària del procés on seran sotmeses a una trituració més fina.

La mida entre 3 i 25 mil·límetres es dirigeix cap a una nova tremuja que mitjançant una cinta transportadora alimenta la segona etapa de trituració formada per un molí de cons. Fins aquest punt es realitza el primer tram de classificació de l'etapa B. Un segon elevador serà l'encarregat d'elevat el material fins a una cota de 16 metres fins arribar al garbell nº2, el qual amb una classificació anàloga a la primera, classificarà el mineral entre 0 i 0,5 mil·límetres, entre 0,5 i 3 mil·límetres, entre 3i 10 mil·límetres i entre 10 i 25 mil·límetres.

Es preveu la instal·lació de ruixadors d'aigua a sobre la malla superior del garbell nº1, tant per millorar l'eficiència de garbellat com per evitar la presència de pols. Per a l'alimentació d'aigua es realitzarà igualment a partir d'un circuit tancat d'aigua amb sistema de decantació de sòlids que ja existeix actualment annexa a la zona on es pretén construir la planta a la que fa referència aquest projecte.

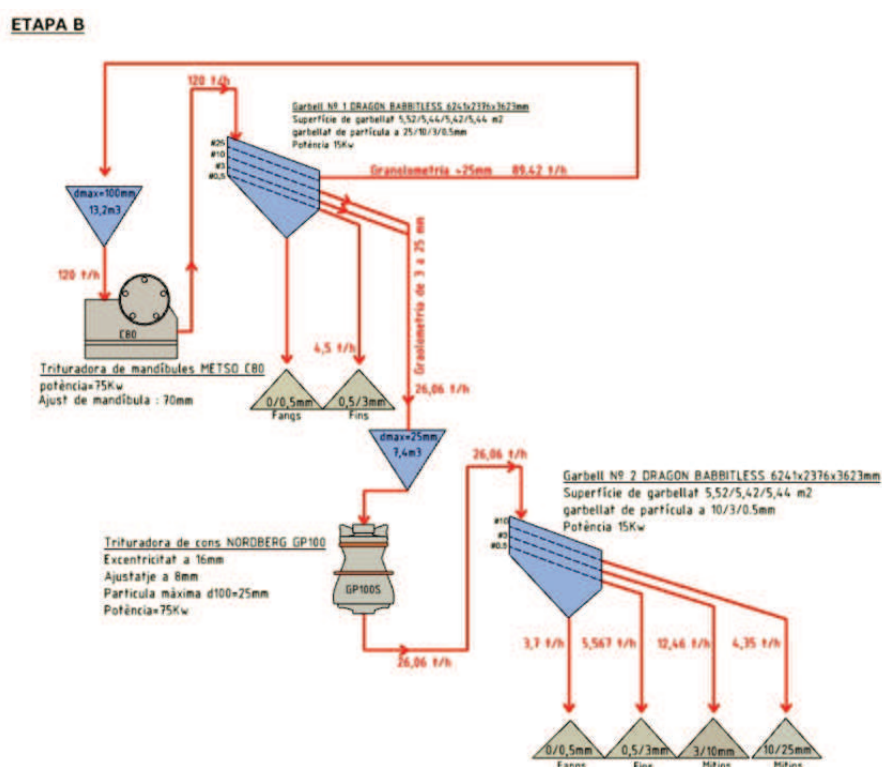


Figura 3.2 Esquema de procés ETAPA B

A continuació es representa mitjançant la taula.3.2 les capacitats de producció mínimes que es podran obtindre per a cadascun dels diferents classificats del programa B :

	Capacitat Producció mínima (t/h)	Capacitat Producció mínima anual (t/any)
Fangs de Rebuig (0/0,5mm)	3,7	32.412,00
Fins (0,5/3mm)	5,57	48.793,20
Mitjos (3/10mm)	12,46	109.149,60
graves (10/25mm)	4,35	38.106,00
Producció total	26,1	228.460,8

Taula 3.2 Capacitats de producció ETAPA B

3.3. Previsió d'ampliació de L'ETAPA C

Aquest projecte preveurà en tot moment les possibles ampliacions del procés, considerant la incorporació d'un nou circuit tancat de trituració. Es preveu la possible recuperació de les partícules entre deu i vint-i-cinc mil·límetres, obtingudes per l'etapa B, per a ser novament triturades mitjançant un segon molí de cons. L'objectiu principal és aconseguir partícules de major qualitat i amb granulometria menor mitjançant una trituració terciària, aconseguint així, major eficiència en els processos de concentració posteriors. El mineral, des de la sortida del primer pis del garbell n^o2, s'enviaria a un segon molí de cons per a realitzar una tercera etapa de trituració. Des d'aquest punt i mitjançant un tercer elevador, el producte es conduiria novament al garbell 2, creant un circuit tancat de trituració.

El disseny de l'estructura de la planta contemplarà en tot moment la previsió d'ampliació per tal d'instal·lar un segon molí de cons i un tercer elevador.

3.4. Distribució de Planta (Layout)

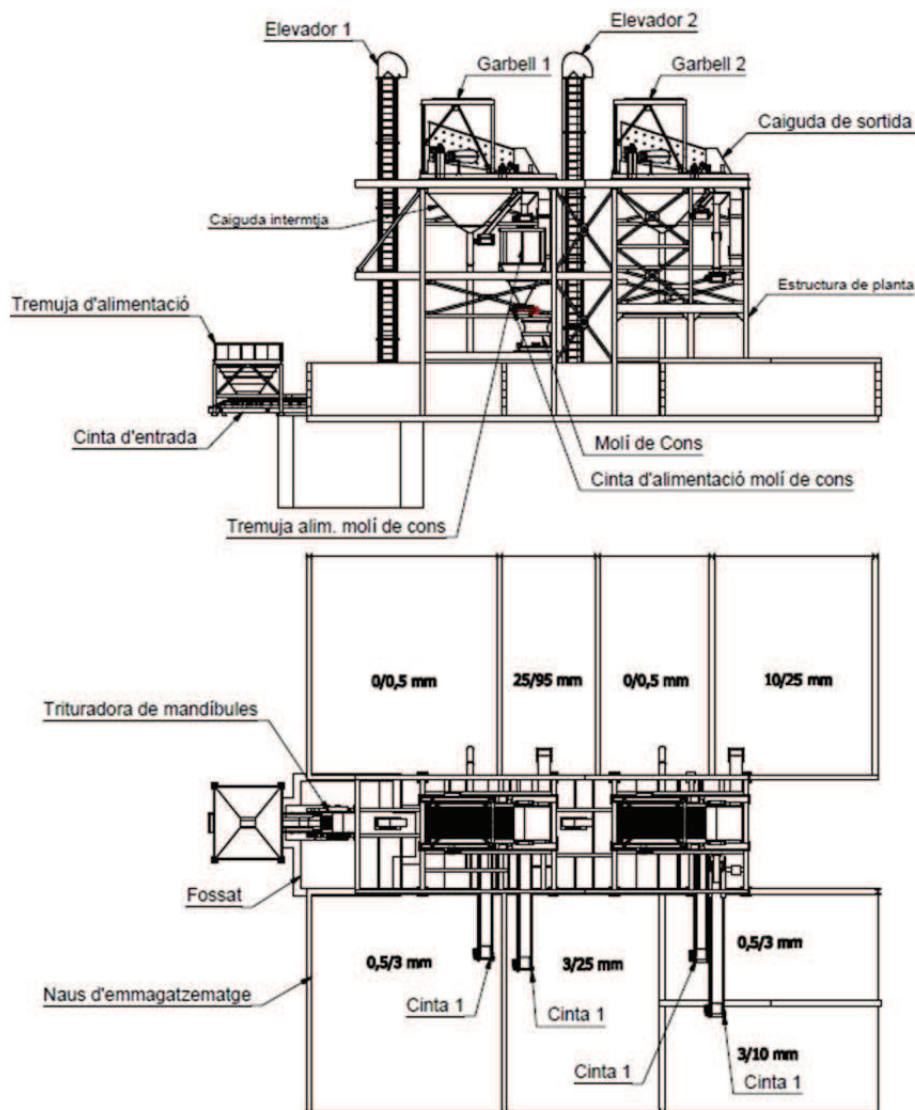


Figura 3.4 Distribució de planta

4. EQUIPS DE PROCÉS

En aquest capítol del projecte es detallaran quins són els diferents equips necessaris per a garantir la producció prevista i mostrada a les taules 3.1 i 3.2 anteriors, seguida d'una breu descripció de les característiques i de la seva funcionalitat en el procés de fabricació.

Referent als equips destinats a la trituració o molta de la matèria prima, formats per una trituradora de mandíbules i un molí de cons, i els equips encarregats d'elevat el material a les cotes desitjades formats per dos elevadors, es detallaran les seves especificacions tècniques per tal de poder ser adquirits per part del titular de la planta. D'altra banda, els equips encarregats de realitzar el procés de classificat i la cinta d'alimentació del molí de cons, són propietat de Min Process S.A i s'aprofitaran en el procés. Referent als dos garbells que conformen el procés de garbellat, únicament s'indicarà les característiques de les malles de classificat i difusors d'aigua necessaris per a garantir la producció prevista.

La resta d'equips que intervenen a la planta, es dissenyaran exclusivament per l'ús al que fa referència aquest projecte. Estem parlant doncs, de les cintes transportadores encarregades de transportar horitzontalment els minerals i de les tremuges encarregades de contenir el material.

Tota la informació referent als càlculs necessaris, ja sigui per a dimensionar els equips que es preveu adquirir o bé els equips a ser fabricats, es trobarà al "Volum 2 : annexes a la memòria" d'aquest projecte. La informació necessària per a la fabricació i muntatge s'indicarà a l'apartat de plànols i el plec de condicions respectivament.

4.1. Tremuja d'Alimentació

4.1.1. Descripció i funcionalitat

La tremuja d'alimentació és bàsicament un dipòsit metàl·lic format per parets d'acer reforçades mitjançant perfils laminats i que es sustenta a través d'una estructura rígida recolzada sobre pilars metàl·lics.

La funció de la tremuja d'alimentació és garantir una alimentació constant de la primera etapa de trituració. Mitjançant la forma tronco-piramidal de les parets d'acer que la conformen, els minerals es dipositaran per gravetat sobre de la cinta d'entrada per tal d'arribar posteriorment a la trituradora de mandíbules, punt el qual es realitzarà la primera reducció de granulometria del material.

El disseny de la tremuja preveu que aquesta es carregui amb una capacitat màxima de 37 tones mitjançant les pales carregadores CATERPILLAR 950 que posseeix actualment Min Process S.A i que es mostren a continuació.

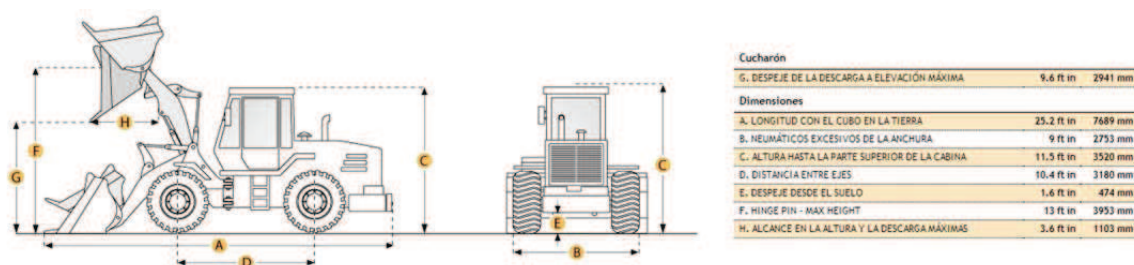


Figura 4.1.1 característiques CATERPILLAR 950

4.1.2. Característiques

Característiques del material a emmagatzemar :

Material	Minerals Varis
Densitat màxima prevista γ	2,8 T/m ³
Granulometria màxima	100mm

Característiques dimensionals :

Altura total	3.300 mm
Amplada	3.000mm
Profunditat	3.000mm
Volum d'emmagatzematge	13,2m ³
Capacitat	37 t
Pes	1965 Kg

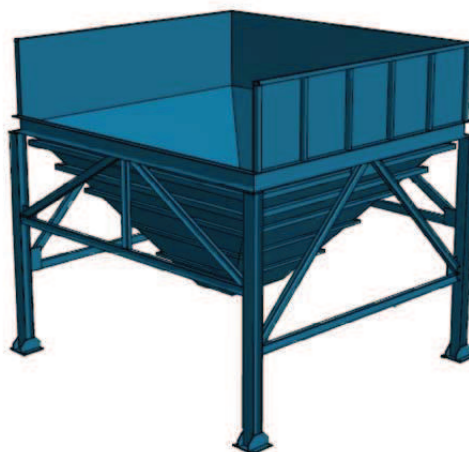


Figura 4.1.2 Tremuja d'alimentació

4.1.3. Abast del disseny i normativa

Per al disseny de la tremuja d'alimentació s'ha estudiat en primer lloc totes les pressions de funcionament de la tremuja, seguidament a través d'un anàlisi per elements finits s'ha optimitzat l'espessor de paret de les xapes d'acer que conformen la tremuja. Finalment s'ha dimensionat una estructura rígida capaç de sostenir-la i transmetre alhora, tots els esforços dirigits cap a les fonamentacions formades per sabates de formigó aïllades.

La normativa aplicada a la qual s'hi troben subjectes tots els càlculs realitzats en aquest projecte, és la següent :

- Esforços sobre les parets de la tremuja. Eurocodi UNE-ENV_1991-4.
- Norma CTE-DB-SE-AE Seguridad estructural, Acciones en la edificación 2006
- Norma CTE-DB-SE-AE Seguridad estructural, Acero 2006
- Norma CTE-DB-SE Seguridad estructural 2006
- EHE-08 instrucció de formigó estructural

4.2. Cinta d'entrada

4.2.1. Descripció i funcionalitat

La cinta d'entrada és l'element encarregat de rebre, de forma contínua, els minerals procedent de la tremuja d'alimentació i transportar aquests fins a la trituradora de mandíbules amb una capacitat màxima constant de 120 t/h. Es tracta d'un equip de gran senzillesa de funcionament, que treballa de forma autònoma i intercalada dins la línia del procés sense la intervenció de cap operari. Es preveu la instal·lació d'un ruixador d'aigua situat a la sortida de la cinta per tal d'evitar la presència de pols just abans d'entrar a la trituradora de mandíbules.

Aquest element es constitueix bàsicament per una banda sens fi flexible, de 650mm d'amplada, que es desplaça recolzada sobre unes estacions de tres rodets inclinats 30º que giren de forma lliure. El desplaçament de la banda es realitza per l'acció d'arrossegament que transmet un dels tambors extrems, en aquest cas el que es troba situat a la part davantera de la cinta. Tots els components i accessoris del conjunt es disposen sobre d'un bastidor format per perfils metàl·lics amb ancoratge fix al terra.

4.2.2. Característiques

Característiques dimensionals :

Altura	955mm
Amplada	950mm
Longitud	5217mm
Distància entre eixos	4730mm
Amplada de banda	650mm
pes	1200Kg

Característiques de funcionament :

Capacitat de transport	120 T/h
Alimentació de la cinta	Alimentació regular mitjançant tremuja de descàrrega

Característiques tècniques de l'accionament :

Model motor reductor	Pujol Muntalà LXCM 130/100LY-6/11
potència	1.5kW
Parell nominal	833 Nm
Velocitat de sortida	11 [1/min]
Consum	4.3 A (380V)

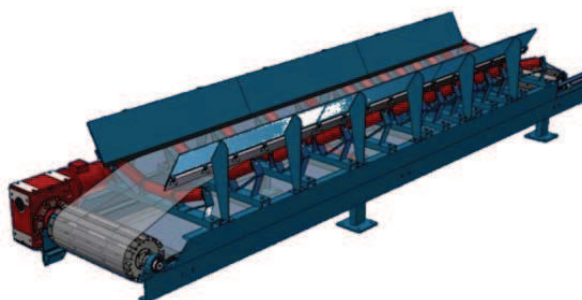


Figura 4.2.2 Cinta d'entrada

4.2.3. Detall de la ubicació

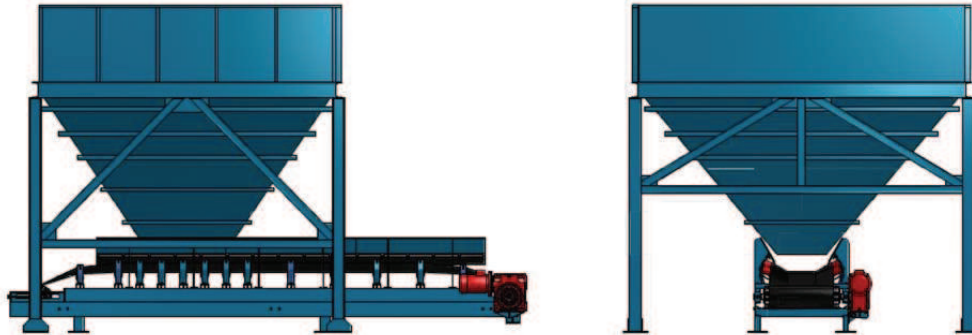


Figura 4.2.3 Ubicació cinta d'entrada

4.2.4. Abast del disseny i normativa

Per al disseny i dimensionat del al cinta d'entrada s'ha tingut en compte el següent :

- 1) Selecció d'una velocitat de treball i d'una amplada de banda determinada que compleixi amb les capacitats de procés necessàries.
- 2) Estudi de totes les forces i tensions originades per el transport del material, amb la finalitat de dimensionar el tipus de banda, el motor reductor, les estacions de transport , el conjunt del capçal motriu i del capçal posterior amb tensor, del bastidor de la cinta i els faldons de retenció per evitar el bolcament del material.
- 3) Verificació de les tensions i deformacions del xassís de la cinta a partir d'una simulació per elements finits.

La normativa aplicada a la qual s'hi troben subjectes tots els càlculs realitzats en aquest projecte, és la següent :

- a) Norma CTE-DB-SE-AE Seguridad estructural, Acero 2006.
- b) Norma CTE-DB-SE Seguridad estructural 2006.
- c) Norma UNE-EN-292-1. Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos. Principios para el diseño. Parte 1 Terminología básica, metodología.
- d) Norma UNE-EN-292-2. Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos. Principios para el diseño. Parte 2 Terminología básica, metodología.

4.3. Trituradora de mandíbules

4.3.1. Descripció

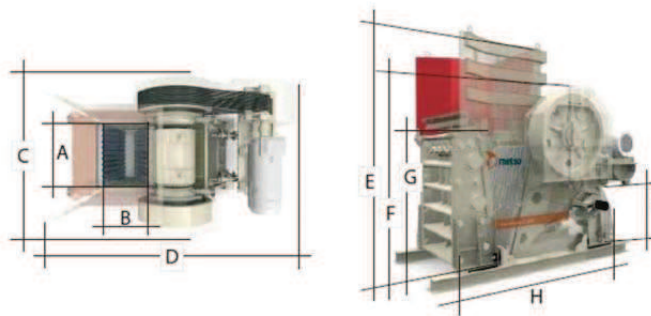
El treball de la trituradora consisteix amb la trituració del mineral mitjançant un moviment giratori i de desplaçament d'una mandíbula mòbil la qual es troba inclinada respecte una altra de fixa gairebé vertical. La mandíbula mòbil es troba muntada excèntricament respecte a l'eix de rotació del motor, provocant així el moviment de va i bé alternatiu necessari per a la trituració. Les mandíbules estan construïdes d'acer al manganès per prevenir el desgast mentre que l'eix excèntric és d'acer resistent a la fatiga. L'eix va muntat sobre rodaments oscil·latoris amb lubricació independent i retens de greix. En els extrems dels eixos es troben dos volants d'inèrcia, un dels quals, proveït de ranures, és l'encarregat d'allotjar les corretges trapezoïdals corresponents per on el motor transmet el parell. També es disposa d'un sistema de regulació d'obertura de mandíbules per aconseguir diferents granulometries.

4.3.2. Característiques



Model	Sèrie C80
Fabricant	Metso
Potència	75 Kw
Velocitat	350 r.p.m
Reglatge de mandíbula	70mm
Granulometria max.	0-105mm
Capacitat màxima	95-135 t/h

Taula 4.1.2 Característiques METSOC80



Dimensiones y pesos

		C80	C100	C125	C150	C175	C200	C225	C250	C275	C300	C325	C350	
A	mm	800	1000	930	1060	1150	1380	1100	1250	1400	1400	1600	2000	
B	mm	530	760	580	700	800	760	850	950	1070	1100	1200	1500	
C	mm	1520	2420	1755	2030	2400	2640	2385	2800	3010	3110	3700	4040	
D	mm	2575	3670	2880	3320	3600	3540	3770	4100	4400	4600	5900	6700	
E	mm	1990	2890	1610	2075	2675	2470	2890	3440	3950	4100	4580	4950	
F	mm	1750	2490	1460	2005	2730	2470	2750	2980	3140	3410	3750	4465	
G	mm	1300	1700	755	1135	1790	1080	1940	2100	2260	2430	2650	2800	
H	mm	2100	2965	2500	2630	2885	2950	2820	3470	3755	3855	4380	4870	
I	mm	625	775	465	700	1255	690	580	980	1050	1050	1300	1400	
	Peso de la trituradora básica	kg	7670	20 060	9 759	14 350	18 600	25 900	25 800	37 970	47 120	54 540	71 330	121 510
	Peso de la trituradora en operación	kg	9 520	23 300	11 870	17 050	21 500	30 300	29 500	43 910	54 010	63 190	83 300	137 160

Figura 4.3.2 Característiques geomètriques METSOC80

4.3.3. Funcionalitat i ubicació

La trituradora METSOC80 serà l'encarregada d'efectuar la trituració primària del procés amb una capacitat de material constant de 120 t/h entregada per la cinta d'entrada. Aquesta trituradora s'instal·larà a l'interior d'un fossat per sota del nivell del terra per a facilitar la seva alimentació i facilitar alhora la càrrega de material triturat a l'elevador n°1. El conjunt estarà suportat mitjançant una petita estructura metàl·lica que a la vegada es recolzarà sobre un suport de formigó armat per tal d'aïllar les vibracions existents durant el funcionament. A la figura 4.1.3 es mostra la ubicació i relació d'aquesta amb la resta d'equips.

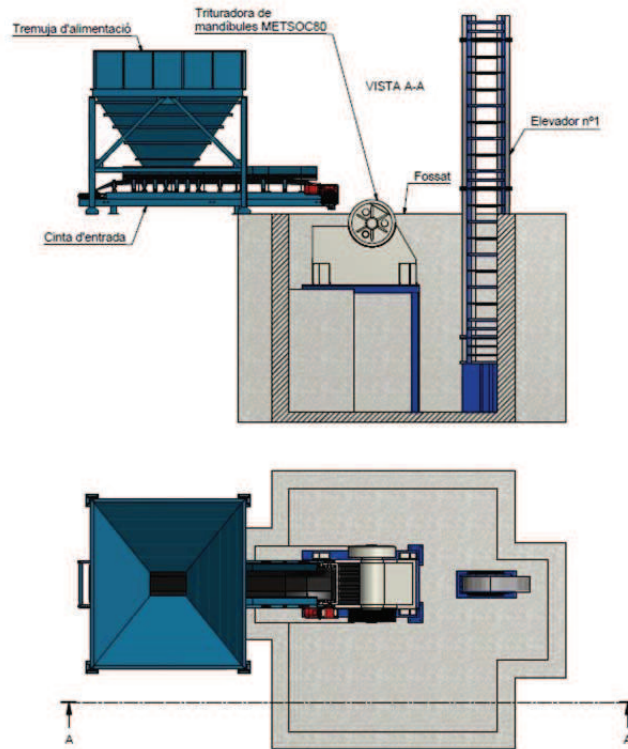


Figura 4.3.3 trituradora METSOC80

4.4. Elevadors de Catúfols N°1 i N°2

4.4.1. Descripció

Els elevadors de catúfols consten d'una corretja sense fi que es desplaça per l'interior de l'estructura envoltant. La corretja es troba sostinguda per un capçal motriu i un capçal tensor i sobre d'aquesta es troben fixats els catúfols encarregats de transportar verticalment el Sulfat de Bari.

Els elevadors es constitueixen en tres grans parts:

- cap, on va muntant el capçal motriu amb el seu motor-reductor. Aquí també es troba la sortida de material mitjançant gravetat.
- pantalons, un de pujada de material i un altre de baixada, ambdós tancats.
- peu, carcassa tancada per on entra el material i es troba muntat el capçal tensor.

4.4.2. Característiques

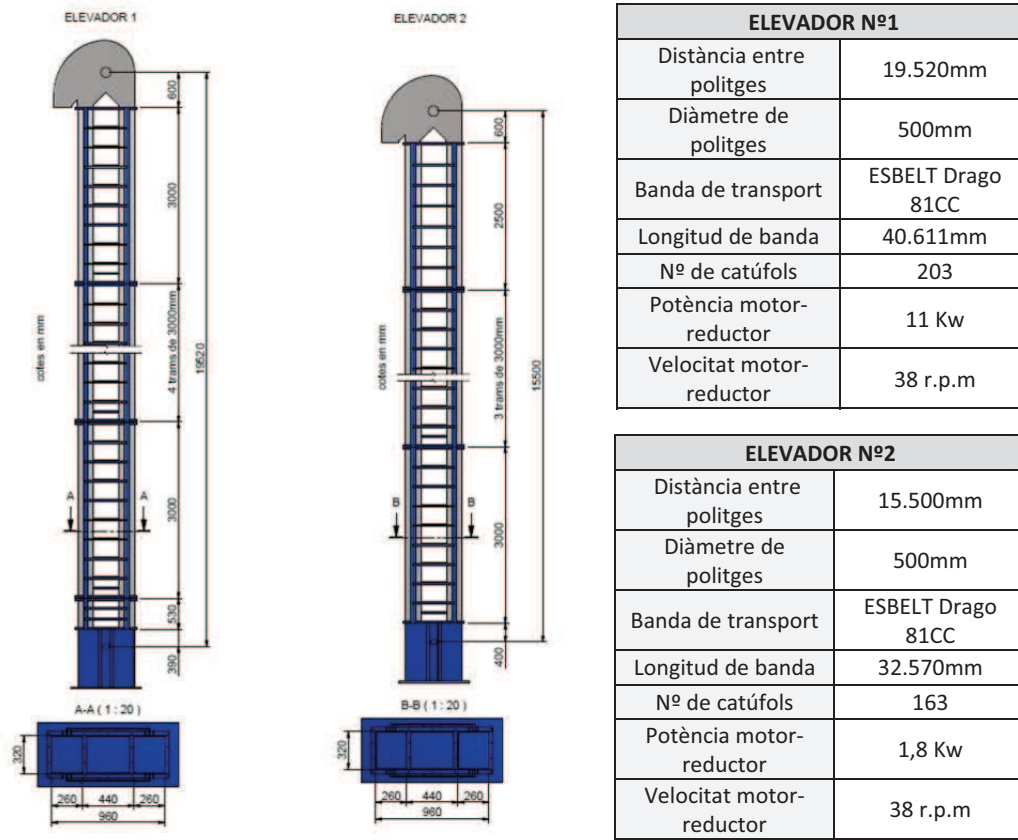


Figura 4.4.2.A Característiques dels elevadors

Catúfols per l'elevador nº1 :

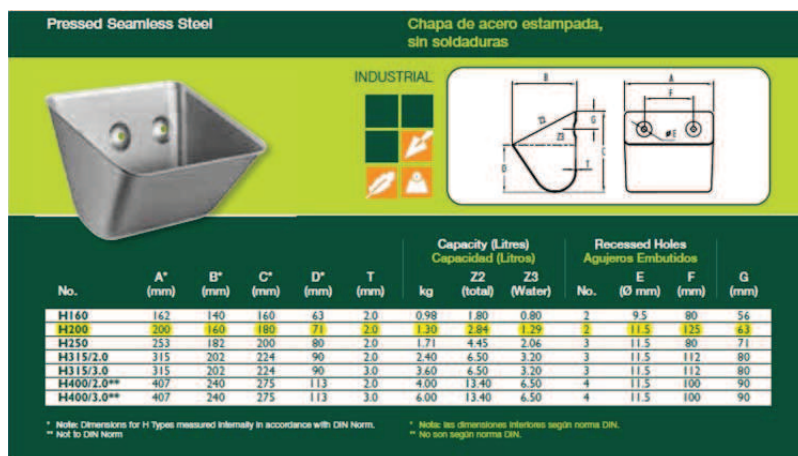


Figura 4.4.2.B Característiques dels catúfols H200

Catúfols per l'elevador nº2 :

Pressed Seamless Steel / Stainless Steel/Galvanised Chapa de acero estampada, sin soldaduras/Inoxidable

AGRICULTURAL & INDUSTRIAL

No.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	T / Kg				Capacity / Capacidad (litres)		Recommended Holes / Agujeros Embebidos			Max. Pico/Mts		
					1.0mm	1.2mm	1.5mm	2.0mm	2.5mm	3.0mm	Z2 (total)	Z3 (total)	No.		E (Ø mm)	F (mm)
SPS80-80	85	80	58	39	0.11					0.21	0.18	2	8.0	43	16	15.00
SPS100-90	106	89	66	45	0.12			0.18		0.33	0.25	2	8.5	50	20	14.00
SPS100-100	105	97	78	46	0.18					0.42	0.29	2	8.5	50	25	12.00
SPS120-100	125	105	77	53	0.22			0.33		0.58	0.44	2	8.0	67	25	12.00
SPS140-110	146	112	91	40			0.43			0.76	0.41	2	8.5	70	25	10.50
SPS130-120	138	120	90	62		0.30	0.38			0.82	0.64	2	8.5	70	25	10.50
SPS140-120	146	120	90	62		0.32	0.40			0.80	0.87	2	8.5	70/86*	25	10.50
SPS160-140	166	147	112	78			0.55			1.10	1.58	2	8.5	100	30	8.60
SPS180-140	187	147	112	78			0.61			1.22	1.77	2	8.5	100	30	8.60
SPS200-150	205	150	112	77			0.77			1.54	2.00	2	9.0	100/102*	32	8.60
SPS230-160/A	233	160	122	85		0.86	1.15			1.72	2.71	2	9.0	70	32	8.00
SPS230-160/B	233	160	122	85		0.86	1.15			1.72	2.71	2	10.5	120	32	8.00
SPS240-160/A	247	165	130	92			1.35			2.00	3.08	2	10.5	70/77*	35	7.40
SPS240-160/B	247	165	130	92			1.35			2.00	3.08	2	10.5	140	35	7.40
SPS240-160/C	247	165	130	92			1.35			2.00	3.08	2	10.5	120	35	7.40
SPS260-165	262	165	130	92			1.38			2.10	3.28	2	10.5	77/80*	35	7.40
SPS280-165	288	165	130	93			1.55			2.32	3.64	2	10.5	80	38	7.40
SPS300-165/A	308	165	135	94			1.65			2.50	3.88	2	9.0	100/104*	36	7.20
SPS300-165/B	308	165	135	94			1.65			2.50	3.88	2	11.0	100	36	7.20
SPS330-165	340	165	135	97			1.90			2.85	4.40	2	11.0	110/120*	38	7.20

Figura 4.4.2.C Característiques dels catúfols SPS-140-110

4.4.3. Funcionalitat

La funcionalitat de l'elevador nº1 és la de transportar, de forma autònoma i constant, el material procedent de la trituradora de mandíbules fins a una cota de setze metres on es troba ubicat el garbell nº 1. L'elevador nº 1 es situarà a l'interior del fossat pròxim a la trituradora de mandíbules i la connexió amb la trituradora es realitzarà a partir d'una caiguda d'acer que es dissenyarà, per part de la propietat d'aquest projecte, un cop finalitzada la construcció de la planta.

L'elevador nº2 ascendirà els minerals, de forma autònoma i constant, a una cota de 16 metres fins arribar al garbell nº2 per efectuar la segona etapa de classificat. L'alimentació d'aquest elevador provindrà directament del molí de cons i de la mateixa forma que en el cas de l'elevador nº1, la connexió el molí es realitzarà a partir d'una caiguda d'acer que es dissenyarà, per part de la propietat d'aquest projecte, un cop finalitzada la construcció de la planta.

4.5. Garbells Nº 1/Nº2

4.5.1. Descripció i funcionalitat

El procés de separació d'un garbell vibratori es basa a passar el material a classificar a través de diversos pisos de malles d'unes mesures predeterminades que juntament amb el moviment oscil·latori transmès per un motor desequilibrat fan que només passi el material amb la granulometria desitjada. Tot el garbell es troba muntat sobre uns ressorts per esmorteir les vibracions produïdes pel procés de garbellat i aïllar així de la resta de l'estructura.

4.5.2. Característiques

Com s'ha esmentat a l'apartat 1.3 d'aquest projecte, els garbells nº1 i nº2 són propietat de Min Process S.A i seran aprofitats en el procés. A continuació es mostren les característiques tècniques i dimensions principals, alhora, es fa referència als tipus de malles que s'instal·laran a cada pis per tal de garantir les capacitats de producció indicades a les taules 3.1 i 3.2 d'aquest projecte.

Fabricant	Dragonbabbitless
Potència	15 Kw
Dimensions generals	6241X2376X3623 mm
Velocitat de gir	920 r.p.m
Nº màx. de classificacions	4
Pes Vibrant del garbell	3.885 Kg

Taula 4.5.1 Característiques generals garbell nº1/nº2

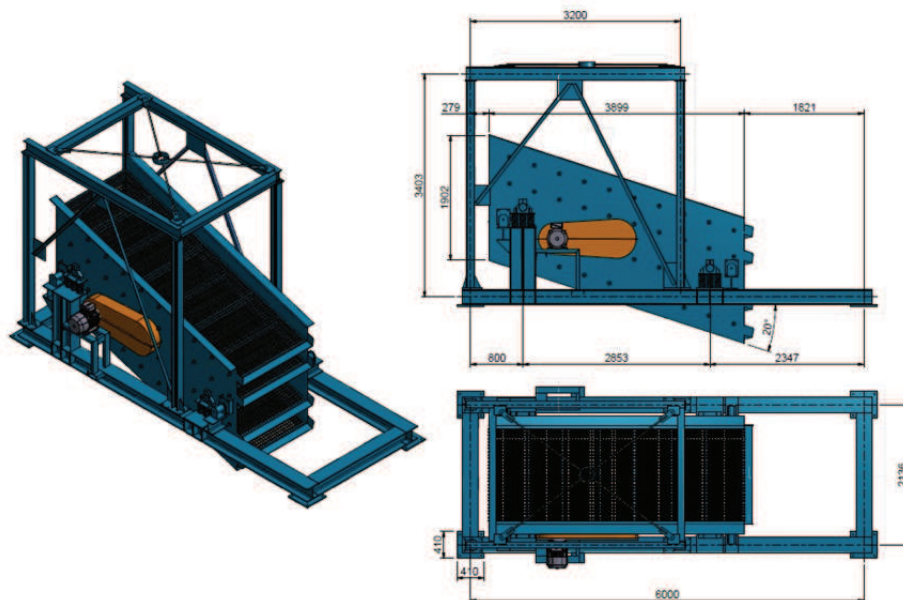


Figura 4.5.2.A garbell nº1/nº2

PRIMER PIS	Garbell nº1	Garbell nº2	SEGON PIS	Garbell nº1	Garbell nº2
Dimensions	1347x4100mm	1347x4100mm	Dimensions	1347x4040mm	1347x4030mm
Superfície de malla	5,52 m ²	5,52 m ²	Superfície de malla	5,44 m ²	5,42 m ²
Forma de malla	quadrada	quadrada	Forma de malla	quadrada	quadrada
Obertura de malla	25mm	10mm	Obertura de malla	10mm	3mm
Diàmetre del filament	4mm	3mm	Diàmetre del filament	3mm	1,8mm
Superfície útil	74,32%	59,12%	Superfície útil	59,12%	39,06%
Pes	7,4 Kg/m ²	9,29 Kg/m ²	Pes	9,29 Kg/m ²	9,06 Kg/m ²
Material	AISI304	AISI304	Material	AISI304	AISI304
TERCER PIS	Garbell nº1	Garbell nº2	QUART PIS	Garbell nº1	Garbell nº2
Dimensions	1347x4030mm	1347x4040mm	Dimensions	1347x4040mm	
Superfície de malla	5,42 m ²	5,44 m ²	Superfície de malla	5,44 m ²	
Forma de malla	quadrada	quadrada	Forma de malla	quadrada	
Obertura de malla	3mm	0,5mm	Obertura de malla	0,5mm	
Diàmetre del filament	1,8mm	0,28 mm	Diàmetre del filament	0,28 mm	
Superfície útil	39,06%	41,70%	Superfície útil	41,70%	
Pes	9,06 Kg/m ²	1,33 Kg/m ²	Pes	1,33 Kg/m ²	
Material	AISI304	AISI304	Material	AISI304	

Taula 4.5.2.A Característiques malles de classificat

Per altre banda, per a millorar l'eficiència de garbellat, sobre de la malla superior del garbell nº1 i de forma ben repartida al llarg de tota la seva secció, s'instal·laran 30 ruixadors d'aigua de poliuretà i de Ø9mm a una altura sobre la malla de 300mm. El sistema de reg haurà de ser capaç de alimentar a una pressió de 200 Kpa.

Anàlogament al garbell nº1, s'instal·laran 12 ruixadors d'aigua de Ø9mm sobre la malla superior del garbell nº2. Aquests es situaran de forma ben repartida per tota la secció de malla a una altura de 300mm i garantint una pressió d'alimentació de 200 Kpa.



Figura 4.5.2.B Ruixadors de poliuretà

4.5.3. Caigudes dels garbells

Per tal de reconduir els minerals classificat cap a les naus d'emmagatzematge o bé cap a les etapes de procés posteriors, es dissenyen diverses caigudes de xapa d'acer que permeten transportar el material per efecte gravimètric.

Tremuja intermitja : Element amb forma tronco piramidal fixada a la part inferior del garbell per tal de separar les partícules que no s'aprofitaran, majoritàriament formada de fangs, aigua i partícules adherides molt fines de fins a 0,5 mil·límetres.

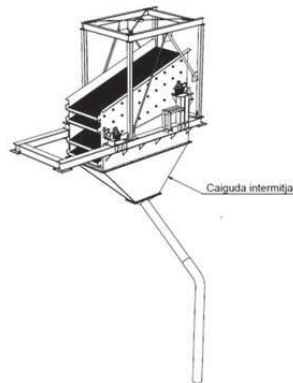


Figura 4.5.3.A tremuja intermitja garbell nº1/nº2

Caiguda de sortida : Element fixat a la sortida de cada garbell per tal de separar les diferents mides de partícula resultants del procés de classificat. Aquest element recollirà directament les partícules a la sortida dels diferents pisos que conformen el garbell i les conduirà, per efecte gravimètric, cap a les naus d'emmagatzematge o a les etapes posteriors mitjançant les corresponents cintes de transport.

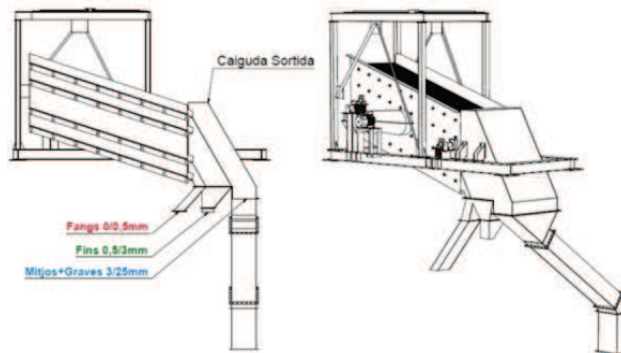


Figura 4.5.3.B Caiguda de sortida garbell nº1

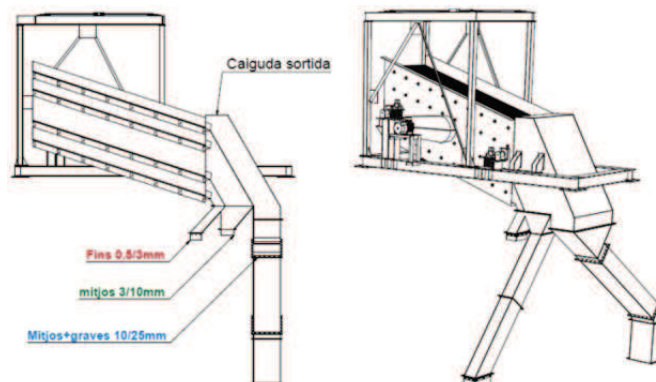


Figura 4.5.3.C Caiguda de sortida garbell nº2

4.6. Tremuja del Molí de Cons

4.6.1. Descripció i funcionalitat

La tremuja del molí de cons és bàsicament un dipòsit metàl·lic format per parets d'acer reforçades mitjançant perfils laminats i que es sustenta directament sobre de l'estructura de la planta a través de quatre suports solidaris a aquesta.

La funcionalitat d'aquesta tremuja apareix durant la segona etapa del procés. Amb l'etapa B en funcionament, garantirà una alimentació controlada i constant a l'entrada del molí de cons per a obtenir la màxima eficiència de la segona etapa de triturat.

La càrrega de la tremuja del molí de cons es realitza a través d'una cinta que recull els classificats, compresos entre tres i vint-i-cinc mil·límetres, directament de la sortida del garbell nº1 a través de les caigudes anteriorment descrites. Respecte a la descàrrega del material, aquesta es realitzarà sobre una cinta transportadora que serà l'encarregada de servir el material de forma continuada a la cambra de molturació del molí.

De forma resumida, es pot dir que la seva principal funció és actuar de "pulmó" de la segona etapa de triturat. Per aquest motiu, l'estudi d'automatització de la planta i que no és objecte d'aquest projecte, haurà de preveure els sensors de nivell adients per tal de regular l'automatització de descàrrega en funció de l'alimentació i la capacitat de tremuja ocupada evitant així sobrepassar una capacitat màxima de vint tones.

4.6.2. Característiques

Característiques del material a emmagatzemar :

Material	Minerals variis
Densitat màxima admissible γ	2,8 T/m ³
Granulometria màxima	25mm

Característiques dimensionals :

Altura total	3450mm
Amplada	2000mm
Profunditat	2000mm
Volum d'emmagatzematge	7,4 m ³
Pes	2.002Kg
Capacitat	20 T



Figura 4.6.2 Tremuja molí de cons

4.6.3. Detall de la ubicació

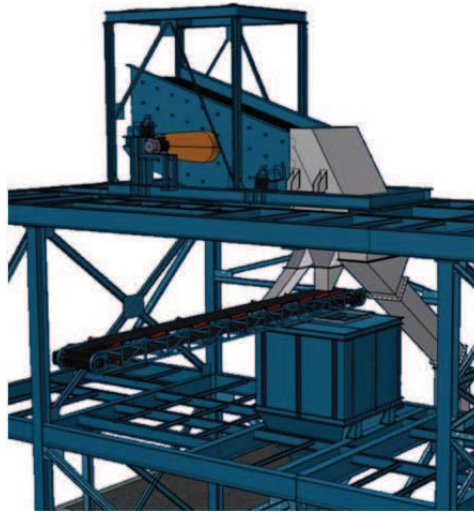


Figura 4.6.3 Ubicació tremuja molí de cons

4.6.4. Abast del disseny i normativa

Per al disseny de la tremuja del molí s'ha estudiat en primer lloc totes les pressions de funcionament de la tremuja, seguidament a través d'un anàlisi per elements finits s'ha optimitzat l'espessor de paret de les xapes d'acer que conformen la tremuja.

La normativa aplicada a la qual s'hi troben subjectes tots els càlculs realitzats en aquest projecte, és la següent :

- f) Esforços sobre les parets de la tremuja. Eurocodi UNE-ENV_1991-4.
- g) Norma CTE-DB-SE-AE Seguridad estructural, Acciones en la edificación 2006
- h) Norma CTE-DB-SE-AE Seguridad estructural, Acero 2006
- i) Norma CTE-DB-SE Seguridad estructural 2006

4.7. Cinta N° 1

4.7.1. Descripció

Es dissenya la cinta 1 com a element de transport horitzontal i que s'usarà de forma estandarditzada a quatre punts o etapes de procés de la planta. Bàsicament la seva principal funció serà recollir les partícules de mineral un cop ja classificades i dirigir-les fins a les diferents piles d'emmagatzematge.

Aquest element es constitueix bàsicament per una banda sens fi flexible, de 500mm d'amplada, que es desplaça recolzada sobre estacions de dos rodets inclinats 20º en "V" i que giren de forma lliure. El desplaçament de la banda es realitza per l'acció d'arrossegament que transmet un dels tambors extrems, en aquest cas el que es troba situat a la part davantera de la cinta. Donada la seva situació sobre diferents punts de l'estructura en cotes molt elevades, per a facilitar les tasques de muntatge/desmuntatge i evitar sobrecarregar l'estructura de la planta, tots els components i accessoris del conjunt es disposen sobre d'un bastidor format per perfils metàl·lics tubulars per donar rigidesa i lleugeresa al conjunt.

4.7.2. Característiques

Característiques dimensionals :

Altura	484,5mm
Amplada	695mm
Longitud	7410mm
Distància entre eixos	7000mm
Amplada de banda	500mm
pes	475Kg

Característiques de funcionament :

Capacitat màxima de transport	120 T/h
Alimentació de la cinta	Alimentació irregular des de els garbell 1 i 2

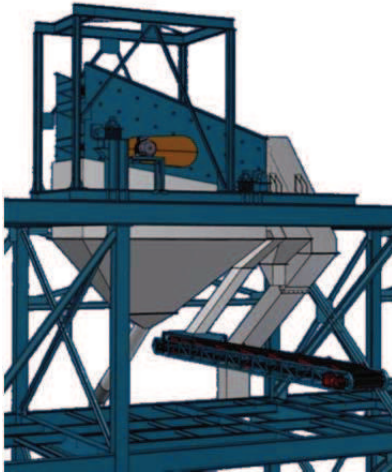
Característiques tècniques de l'accionament :

Model motor reductor	SEW SA47/TDRE90L4
potència	1.5kW
Parell nominal	163 Nm
Velocitat de sortida	72 [1/min]
Consum	5,8 A (230V) / 3,35 (400V)



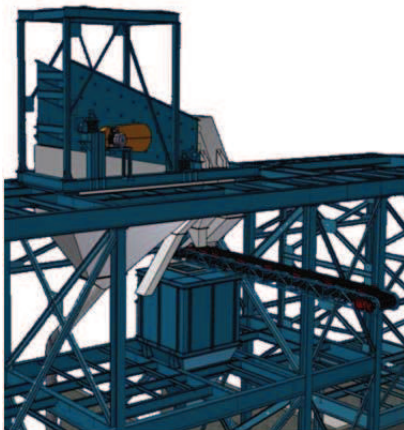
Figura 4.7.2 cinta 1

4.7.3. Ubicacions i funcionalitat



Ubicació 1 :

Situada sota del garbell 1, la seva funció és la de recollir els classificats compresos entre 0,5 i 3mm i enviar-los fins a la pila d'emmagatzematge corresponent (veure figura 3.3 distribució de planta). Mitjançant la instal·lació de faldons de retenció a la zona de càrrega, la cinta rep el material a través de la caiguda de sortida del garbell 1, evitant així els desbordaments de material fora de la banda de transport.



Ubicació 2 :

Situada sota del garbell 1, la seva funció és la de recollir els classificats compresos entre 3 i 25mm i enviar-los a la tremuja del molí de cons o bé a la pila d'emmagatzematge corresponent segons el tipus de programa de classificat seleccionat. Mitjançant la inversió de gir del motor reductor aquesta cinta permet :

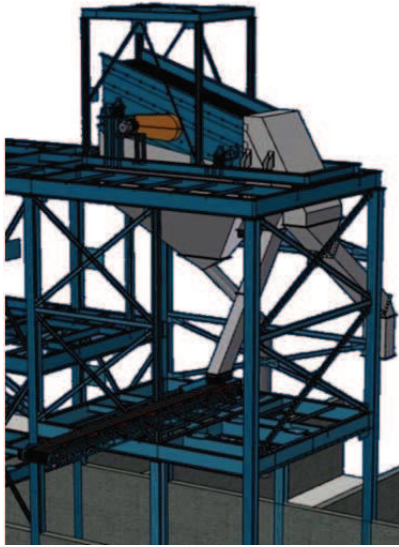
Etapa A : Emmagatzemar el sulfat de bari a la nau d'emmagatzematge.

Etapa B : Enviar el mineral a la tremuja del molí de cons per a iniciar la segona etapa de classificat



Ubicació 3 :

Situada sota del garbell 2, la seva funció és la de recollir els classificats compresos entre 0,5 i 3mm i enviar-los fins a la pila d'emmagatzematge corresponent (veure figura 3.3 distribució de planta). Mitjançant la instal·lació de faldons de retenció a la zona de càrrega, la cinta rep el material a través de la caiguda de sortida del garbell 2, evitant així els desbordaments de material fora de la banda de transport.



Ubicació 4 :

Situada sota del garbell 2, la seva funció és la de recollir els classificats compresos entre 3 i 10mm i enviar-los fins a la pila d'emmagatzematge corresponent (veure figura 3.3 distribució de planta). Mitjançant la instal·lació de faldons de retenció a la zona de càrrega, la cinta rep el material a través de la caiguda de sortida del garbell 2, evitant així els desbordaments de material fora de la banda de transport.

4.7.4. Abast del disseny i normativa

Per al disseny i dimensionat del al cinta 1 s'ha tingut en compte el següent :

- 1) Selecció d'una velocitat de treball i d'una amplada de banda determinada que compleixi amb les capacitats de procés necessàries.
- 2) Estudi de totes les forces i tensions originades per el transport del material, amb la finalitat de dimensionar el tipus de banda, el motor reductor, les estacions de transport , el conjunt del capçal motriu i del capçal posterior amb tensor, del bastidor de la cinta i els faldons de retenció per evitar el bolcament del material.

La normativa aplicada a la qual s'hi troben subjectes tots els càlculs realitzats en aquest projecte, és la següent :

- e) Norma CTE-DB-SE-AE Seguridad estructural, Acero 2006.
- f) Norma CTE-DB-SE Seguridad estructural 2006.
- g) Norma UNE-EN-292-1. Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos. Principios para el diseño. Parte 1 Terminología básica, metodología.
- h) Norma UNE-EN-292-2. Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos. Principios para el diseño. Parte 2 Terminología básica, metodología.

4.8. Molí de Cons

4.8.1. Descripció

El principi de trituració del molí de cons es basa en el moviment rotatiu-alternatiu de la nou (con mòbil) contra el còncav (con fixe) fixat a la carcassa. Aquest moviment rotatiu-alternatiu es realitza mitjançant una excentricitat de l'eix de rotació muntat sobre rodaments. El material és introduït a la màquina a través de la part superior mitjançant una obertura radial regulable. Des d'aquest punt entra a la cambra de trituració on es produirà la mòlta. Un cop triturat el material, la sortida es produeix per la part inferior del molí.

4.8.2. Característiques

Model	Sèrie GP100S
Fabricant	Metso
Potència	75 Kw
Carrera	16mm
Ajustatge c.s.s	8mm
Capacitat max.	40-50 t/h

Taula 4.8.2 Característiques i ajustatges METSO GP100S

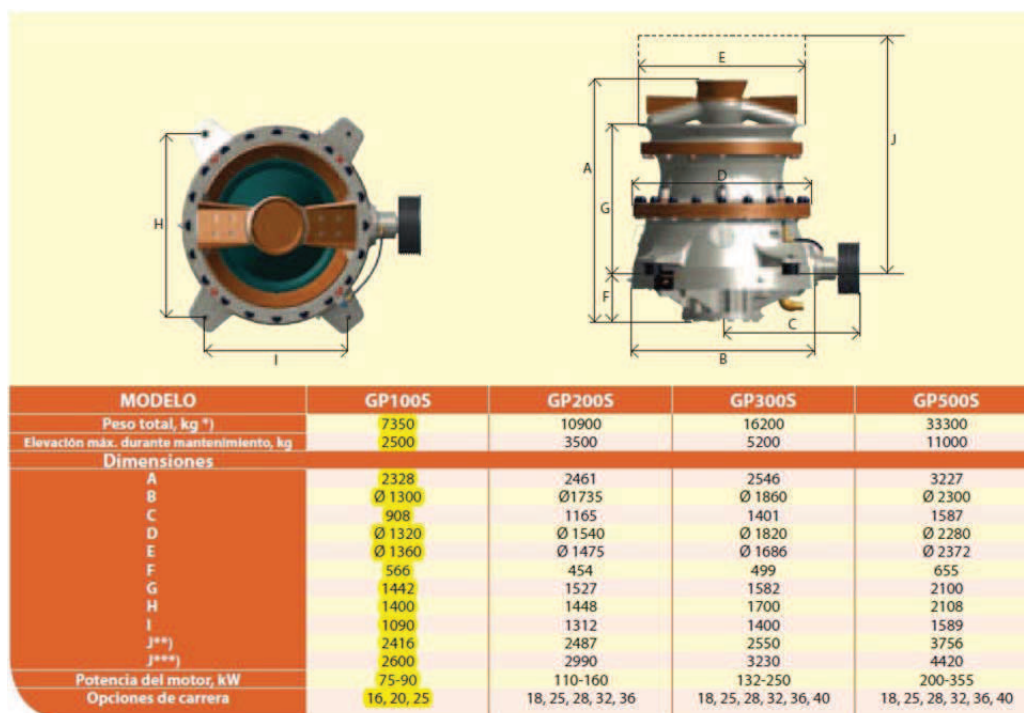


Figura 4.8.2 Característiques METSO GP100S

4.9. Cinta d'alimentació del molí de cons

4.9.1. Descripció i funcionalitat

La cinta d'alimentació del molí de cons és l'element encarregat de rebre, de forma contínua, els minerals procedent de la tremuja del molí i transportar aquests fins a la cambra de molturació amb una capacitat màxima i constant de 26 t/h. Es tracta d'un equip de gran senzillesa de funcionament, que treballa de forma autònoma i intercalada dins la línia del procés sense la intervenció de cap operari.

Aquest element es constitueix bàsicament per una banda sens fi flexible, de 400mm d'amplada, que es desplaça recolzada sobre una superfície plana amb baix coeficient de fricció. El desplaçament de la banda es realitza per l'acció d'arrossegament que transmet un dels tambors extrems, en aquest cas el que es troba situat a la part davantera de la cinta. L'alimentació de la cinta, es realitza de forma directa, per la part superior amb la presència de faldons de retenció per tal d'evitar qualsevol possible bolcament de material.

4.9.2. Característiques

Com s'ha esmentat a l'apartat 1.3 d'aquest projecte, la cinta d'alimentació del molí de cons és propietat de Min Process S.A i serà aprofitada en el procés d'aquesta planta. A continuació es mostren les característiques tècniques i dimensions principals.

Característiques dimensionals :

Altura	305mm
Amplada	794
Longitud	1324mm
Distància entre eixos	1029mm
Amplada de banda	400 mm
pes	250Kg

Característiques de funcionament :

Capacitat de transport	26 T/h
Alimentació de la cinta	Alimentació regular mitjançant tremuja de descàrrega

Característiques tècniques de l'accionament :

potència	1,5kW
Parell nominal	125 Nm
Velocitat de sortida	38 [1/min]

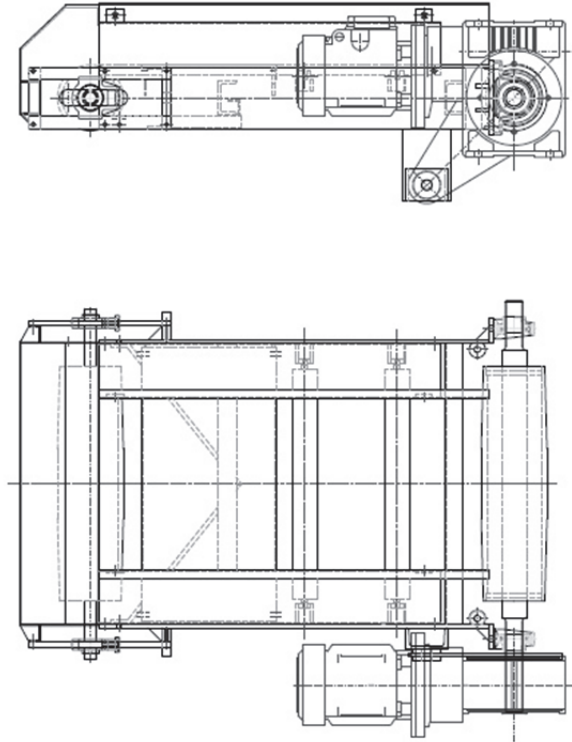


Figura 4.9.2 cinta d'alimentació del molí de cons

4.9.3. Ubicació

Es preveu la fixació de la cinta mitjançant quatre suports solidaris a la tremuja del molí de cons, aconseguint així, una descàrrega constant per efecte gravimètric .

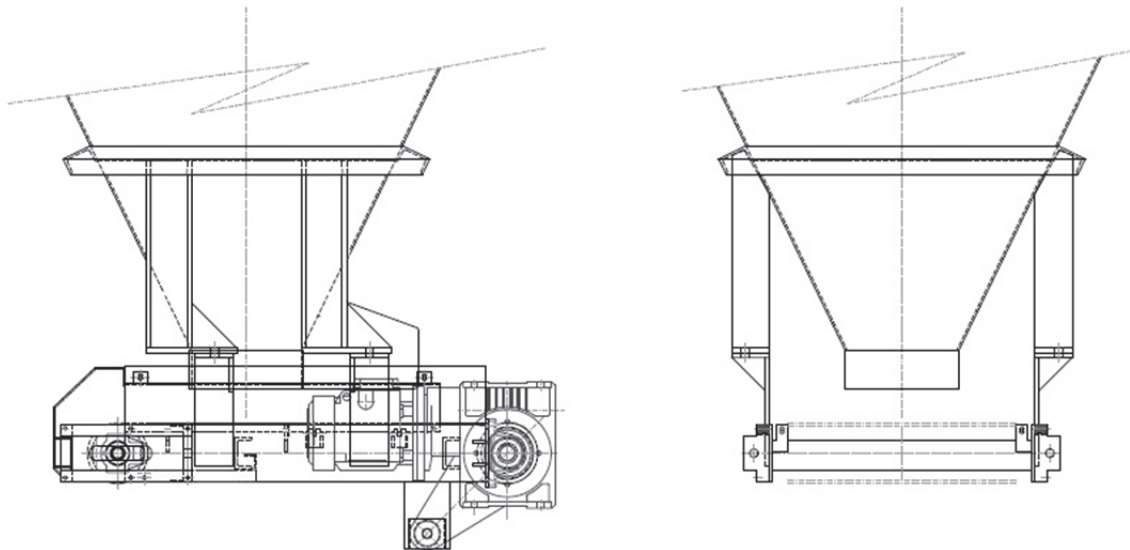


Figura 4.9.3 Ubicació de la cinta d'alimentació del molí de cons

5. ESTRUCTURA I OBRA CIVIL

5.1. Característiques de l'estructura

Tota la maquinària que intervé en el procés de classificat es distribueix i es sustenta a partir d'una estructura d'acer de 18 metres d'allargada, formada per quatre nivells diferents amb una altura total de 10,8m. Al voltant de l'estructura s'hi preveuen les diferents naus d'emmagatzematge del Sulfat de Bari, formades per recintes tancats per parets de formigó armat amb una superfície total d'emmagatzematge de 514 m². La superfície ocupada per tot el conjunt estructural, classificada com a bens d'equipament, és de 667 m² i es tracta d'una nova construcció annexa a les instal·lacions existents del titular de la planta.

5.1.1. Plataformes de l'estructura

A la part superior de l'estructura s'hi situa el quart nivell, format per una plataforma on es recolzen els garbells. El llarg del perímetre i els travessers principals estan formats per perfils IPE-400. Té 17.8 metres de llargada i 5.43 metres d'amplada. L'interior està format per un entramat de perfils IPE-240 per recolzar els garbells i de perfils IPN-80/IPN-100 on es recolzen les graelles electrosoldades que formen els diferents nivells. Les graelles tenen una capacitat de càrrega de 1037 daN/m², la fletxa amb aquesta càrrega és de 0.53cm, els valors màxims d'una càrrega única situada al centre en un quadre de 200x200 és de 176daN/m², i la fletxa amb aquesta càrrega és de 0.47cm.

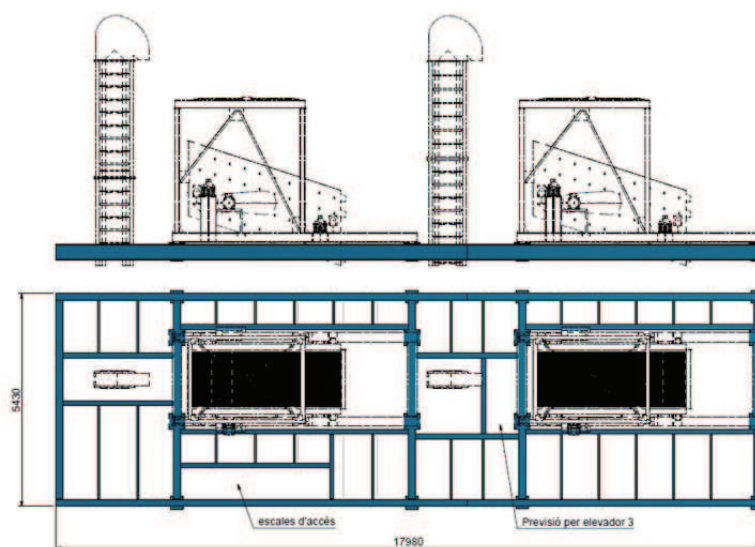


Figura 5.1.1.A plataforma nivell 4

El tercer nivell de l'estructura està format per una plataforma de 12 metres d'allargada i 5,4 metres d'amplada, on s'ubica la tremuja d'alimentació del molí de cons i les cintes transportadores. Igualment que en el cas de la plataforma del quart nivell, el perímetre i els travessers principals que sustenten el pes de la tremuja, estan formats per perfils IPE-400. L'interior està format per un entramat de perfils IPE-200 i de perfils IPN-80/IPN-100 on es recolzen les graelles electrosoldades que formen els diferents nivells. Les graelles són de les mateixes característiques que les de la plataforma del quart nivell.

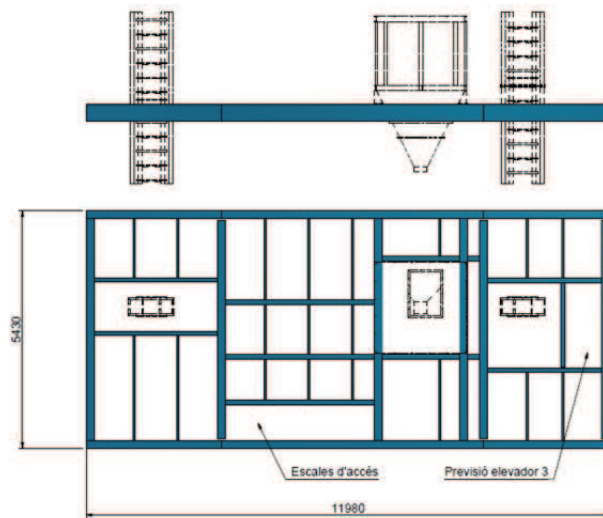


Figura 5.1.1.B plataforma nivell 3

La plataforma del segon nivell es projecta exclusivament preveient l'ampliació del procés mitjançant una tercera etapa de trituració tal i com s'explica a l'apartat 3.3 de la memòria d'aquest projecte. Per aquest motiu, juntament amb les cintes transportadores existents, es preveu que l'estructura sigui capaç de sostenir un nou molí de cons de 10.000 Kg de pes. El perímetre i els travessers principals estaran formats a partir de perfils IPE-400, l'entramat interior amb perfils IPE-200 i amb perfils IPN-80 on es recolzen les graelles electrosoldades que formen els diferents nivells. Les graelles són de les mateixes característiques que les plataformes anteriors.

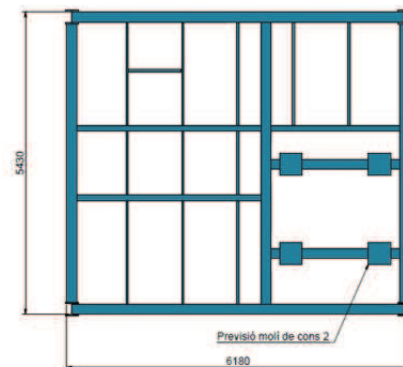


Figura 5.1.1.C plataforma nivell 2

La plataforma inferior de l'estructura s'hi situa el molí de cons encarregat de realitzar la segona etapa de trituració i tots els armaris de protecció, maniobra i control de les instal·lacions de la planta.

El perímetre i els travessers principals estaran formats a partir de perfils IPE-400, l'entramat interior amb perfils IPE-200 i amb perfils IPN-80 on es recolzen les graelles electrosoldades que formen els diferents nivells. Les graelles són de les mateixes característiques que les plataformes anteriors.

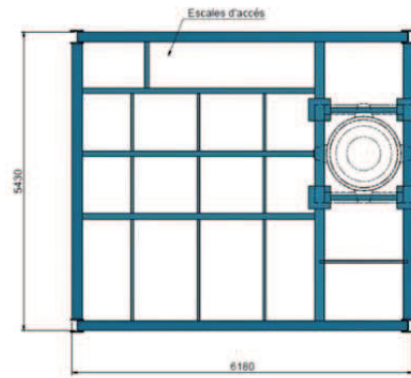


Figura 5.1.1.D plataforma nivell 1

5.1.2. Pilars

Els pilars són de HEB-240 i tenen una llargada de 10.400mm, ancorats a 400mm per sota la cota del paviment ± 0.00 . Les plaques d'ancoratge per aquests pilar són de 450x450x25 amb quatre ganxos de $\varnothing 25$ mm per absorbir els esforços tallants i axials de tracció que es generen en les diferents hipòtesis de càrrega.



Figura 5.1.2 Pilars

5.1.3. Arriostraments

Com ja s'ha comentat anteriorment a l'apartat 4 de la memòria d'aquest projecte, sobre l'estructura s'hi situa tota la maquinària i equips que intervenen en el procés. Tota la maquinària de trituració i classificat es serveix, per part del fabricant, sobre una estructura pròpia amb esmorteïdors de vibracions, evitant així que l'estructura entri en ressonància sobretot en els moments més crítics d'engegada i parada dels equips.

Per a garantir l'estabilitat estructural davant les diferents càrregues que actuen sobre l'estructura i evitar la ressonància en el cas que existeixi la mínima possibilitat de transferència de vibracions dels equips cap a l'estructura, es disposen diferents perfils formats per UPN80, UPN100 i UPN120 en forma de creu per tal d'arriostar el conjunt i obtenir així, una estructura rígida amb un període de ressonància relativament baix.

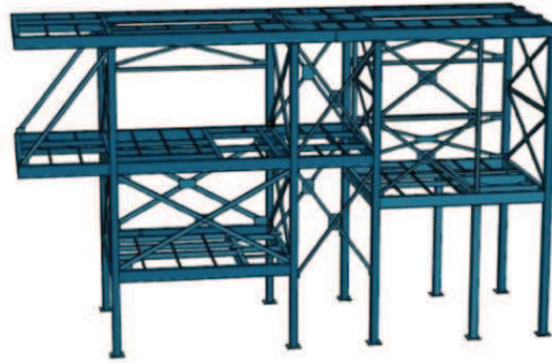


Figura 5.1.3 Arriostaments

5.2. Naus d'emmagatzematge

Les naus d'emmagatzematge que es projecten tot voltant de l'estructura de la planta, estan formades a partir de murs de contenció de formigó HA-25 amb un armat de $\varnothing 10c/20cm$, la disposició dels quals forma un conjunt de recintes separats entre ells. La funció de les naus és emmagatzemar els diferents classificats obtinguts en el procés, posteriorment aquests seran carregats mitjançant pales carregadores fins als processos posteriors de rentat, concentrat, assecat i la molturació final. Les mides d'aquests recintes preveuen la superfície suficient per a emmagatzemar el mineral i per a dur a terme les maniobres de càrrega amb les pales carregadores descrites a l'apartat 4.1 d'aquest projecte.

Es projecten uns murs de contenció amb una amplada de 240mm o bé 200mm, segons cada cas, i amb una alçada total de 2,4 metres. Els extrems pròxims a l'entrada de cada nau es protegiran mitjançant perfils IPE-240 o IPE-200 de 2,4 metres d'alçada i es senyalitzaran mitjançant el pintat de franges per a facilitar la seva visualització, així evitar el màxim possible els impactes amb la maquinària de càrrega. Es preveu la construcció dels murs mitjançant l'encofrat i un ancoratge al terra mitjançant esperes d'acer. (per a més informació dels detalls constructius consultar apartat de plànols d'obra civil)

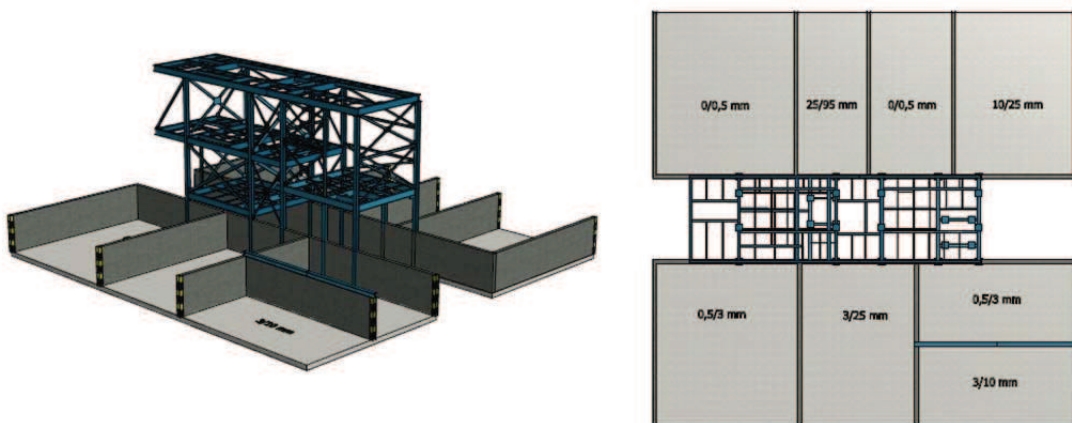


Figura 5.2 Naus d'emmagatzematge

5.3. Fossat

Tal i com fa referència l'apartat 4.3.3 d'aquest projecte, es preveu la construcció d'un fossat on s'ubicarà la trituradora de mandíbules i la base de l'elevador nº1. Amb una altura de 4 metres per sota de la cota ± 0 , aquest es construirà mitjançant parets de formigó HA-25 de 350mm d'espessor amb un armat de $\varnothing 12c/20cm$ i un fondo de formigó HA-25 de 350mm d'espessor i un armat de $\varnothing 16c/25cm$.

5.4. Fonaments de l'estructura

El terreny sobre el que es construeix l'edificació es considera format per sorres (sòl sense cohesió i amb un angle de fregament intern de 30°) fins a una profunditat elevada, de manera que per l'estructura de la planta s'ha decidit fer una fonamentació superficial basada en sabates aïllades i flexibles. S'ha escollit la fonamentació amb sabates perquè és la que normalment s'utilitza quan el sòl té, ja en la superfície, una resistència mitjana o alta en relació amb les càrregues que l'hi transmet l'estructura, i a més a més aquest és suficientment homogeni com perquè no es produeixin assentaments diferencials de l'estructura.

Davant la recomanació de la norma respecte a establir un sistema de lligat horitzontal de les sabates, l'actual projecte preveu també un lligat mitjançant corretges de formigó armat. Tots els detalls que fan referència a les fonamentacions es poden consultar al volum II : annexes a la memòria o bé, al document de plànols respectivament.

Es reompliran els pous dels fonaments de tipus A i B amb formigó pobre fins a una alçada de -2.4m, amb un $F_{ck}=20N/mm^2$. Llavors es formarà la fonamentació de sabates amb formigó amb un $F_{ck}=25N/mm^2$ segons plànols de detall. Per els fonaments de tipus C, les corretges i la fosa, es formarà una capa de 10cm amb formigó pobre amb un $F_{ck}=20N/mm^2$. La formació de sabates, corretges y murs es realitzarà amb formigó amb un $F_{ck}=25N/mm^2$ segons plànols de detall.

En el paviment s'integrarà una canal de recollida d'aigua al llarg de tot el perímetre de la instal·lació, en els costats Sud, Est i Oest. En dos trams d'aquesta canal és construirà una vorada segons plànols de detall, que farà de barrera de l'aigua per a la sedimentació de material.

5.5. Accessos i baranes de seguretat.

Totes les escales d'accés als diferents nivells de la planta estaran formats per graons distanciats a una altura de 160 mm i amb unes dimensions de 800mm d'amplada per 240mm de fondària. Els graons es fabricaran tots amb les mateixes característiques i a partir de graelles electrosoldades per evitar possibles rrelliscades. Les escales amb més de quatre esgraons s'equiparan amb una barana en el costat o costats on s'hi pugui produir una caiguda i en el costat tancat de l'escala. Les baranes de seguretat es realitzaran amb tub de $\varnothing 42mm$ i una alçada mínima de 0,9m per sobre dels esgraons. Es disposaran passamans de 50x12mm en forma vertical i cada 900 mm de distància. També s'equiparan les escales amb un sòcol de 120mm d'alçada segons les normatives de seguretat.

Es disposaran replans de descans per a totes les escales que superin un desnivell de 3,5m. L'amplada del replà serà de com a mínim l'amplada de l'escala.

L'entrada al fossat es realitzarà a través d'una escala de gat de 400mm d'amplada i amb una distància màxima entre esgraons de 300mm. Tant els esgraons com els muntants de l'escala es realitzaran a partir de tub d'acer de $\varnothing 50x2mm$. La distància de separació entre el tub que forma els esgraons i la paret on es fixa l'escala, serà de com a mínim 160mm. Es disposarà d'una protecció circumdant de 2m de longitud a l'accés superior per evitar caigudes a diferent nivell ja que es tracta d'una escala de 4m.

S'equiparà d'una barana al llarg de tot el perímetre de les quatre plataformes existents a l'estructura. Les característiques d'aquesta seran les mateixes que s'han descrit per el cas de les escales i també s'equiparà amb un sòcol de 120mm per evitar la caiguda d'objectes.

5.6. Metodologia de construcció

Per a la construcció de la Planta de Trencat s'ha de seguir l'ordre d'execució tal com s'indica en aquest apartat. La finalitat és aconseguir un avenç continu que no permeti el retràs de les parts implicades.

Inicialment, un cop realitzat el replanteig de l'obra i marcat el terreny amb l'aprovació del Director d'Obra, es procedirà a l'excavació dels pous centrals que suportaran l'estructura, on es realitzaran els fonaments de tipus A i B segons s'especifica en el plànols corresponents. Seguidament als pous, es realitzarà l'excavació de la fosa de la trituradora de mandíbules i de les rases que uneixen aquests pous, que completaran els fonaments de l'estructura de la planta. A partir d'aquest punt, es comença amb la construcció de la fosa de la trituradora i l'estructura.

La construcció de la fosa de la trituradora es realitza a partir de formar la solera amb la corresponent armadura segons s'especifica en el plànol constructiu. Un cop finalitzada, es comença a l'encofrat a una cara dels murs, que es realitzarà conjuntament amb el bloc de formigó central i l'estructura de suport de la trituradora que porta encastada. Al mateix temps es col·loca el suport del motor de la trituradora i la placa d'ancoratge on anirà muntat l'elevador.

Per l'estructura es realitza en primer lloc la col·locació dels pilars i el muntatge dels diferents nivells de la planta, que finalitzarà un cop es fixi la plataforma del nivell superior construïda a terra i col·locada amb grua. A partir d'aquest punt es comencen a soldar els perfils que formen l'entramat del quatre nivells i on aniran les graelles electrosoldades. També es munten les plaques on es fixaran les riostres, tan les fixes com les desmuntables i es formarà l'estructura de l'escala d'accés amb els graons soldats a mida que es va pujant entre nivells. Les graelles que formen la base del nivells també es soldaran. Finalment, es construirà la barana amb el sòcol, es pintarà i es començarà amb la col·locació de la maquinària i instal·lacions elèctriques i d'aigua.

Per acabar la construcció es formarà la canal de desaigües, les parets, murs de contenció i el paviment, amb el que es donarà per finalitzada la part d'obra.

5.7. Normativa aplicable

- a) Norma CTE-DB-SE-AE Seguridad estructural, Acciones en la edificación 2006
- b) Norma CTE-DB-SE-AE Seguridad estructural, Acero 2006
- c) Norma CTE-DB-SE Seguridad estructural 2006
- d) Norma bàsica per l'edificació NBE-110-1982 sobre càlculs de peces de xapa conformada
- e) EA-95
- f) EHE-08 instrucció de formigó estructural
- g) NTP 404,408 i 123 sobre escales fixes, escales de servei i baranes respectivament.
- h) Reglament de Seguretat e Higiene en el treball (ordre 31-1-1940)
- i) Reglament d'activitats molestes, nocives i perilloses (RD 2414/30-2-61).Llei 3/98 LIIAA sobre activitats.
- j) Reglament de seguretat contra incendis en establiments industrials (RD 2267/2004, 3 de desembre).
- k) Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres (RD 1627/1997, 24 d'octubre).
- l) Decret 241/1994, sobre condicionants urbanístics i de protecció contra incendis en els edificis.

5.8. Descripció dels materials

5.8.1. Formigó

Formigó pels fonaments i parets de fossat :

HA-25/P/20/IIa $F_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$

Formigó pels murs que conformen les naus d'emmagatzematge :

HA-25/P/20/IIa $F_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$

Formigó de neteja :

HM-20 granulat màxim 20mm $F_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$

5.8.2. Acer de les armadures

Per a fonamentacions de l'estructura, murs i fossat :

Acer AEH-500-S $F_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$

Per a fonamentacions de la tremuja d'alimentació :

Acer AEH-400-S $F_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$

5.8.3. Acer de l'estructura

Perfils :

Perfils laminats en calent. Acer S275JR.

Cartelles i plaques d'unió :

Acer S275JR

5.8.4. Soldadures

Totes les soldadures es realitzaran tal i com s'indica al Plec de condicions d'aquest projecte.

Soldadura amb elèctrodes :

Marca : LINCOLN KD

Tipus : MDS Baso 50SP

Classificació : AWS A 5.1 F7018-1 UNE-EN 499E463B12H5

Elèctrode bàsic amb molt baix contingut d'hidrogen (>5ml/100g) :

Límit elàstic	R. Tracció	Allargament	Impacte ISO-V(I)		
			-20°C	-29°C	-46°C
55 kN/cm ²	63 kN/cm ²	28%	70	55	40

Soldadura amb fils :

Marca : LINCOLN KD

Tipus : MDS SUPRA MIG

Classificació : AWS A 5.18 ER 70S-6 UNE-EN 440:63 SiI

Fil massís per soldadura amb gas protector d'acers estructurals amb càrrega de ruptura màxima de 590 N/mm² : GMAW Gas mescla Ar+15-25%CO₂ M21 gas actiu CO₂

6. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL

L'avaluació d'impacte ambiental és un instrument preventiu per a la protecció del medi ambient, és el document tècnic, objectiu i de caràcter interdisciplinari encaminat a predir les Conseqüències de l'execució del projecte sobre el medi ambient i establir mesures correctores. D'acord amb la normativa vigent l'autorització de projectes públics i privats que puguin tenir incidències notables sobre el medi ambient només podran atorgar-se després de realitzar un estudi d'impacte ambiental, es dir, una avaluació dels seus efectes sobre el medi.

6.1. Descripció del projecte

El present projecte té per objecte definir un procés de classificat eficient i el càlcul i disseny de tots els equips, estructura i obra civil que intervé en el procés de classificat d'una planta ubicada a la localitat de Sant Gregori.

L'estructura de la planta es realitzarà amb perfils metàl·lics, la fonamentació es realitzarà mitjançant sabates rígides aïllades i es construirà el fossat per a la trituradora de mandíbules i els murs de contenció que defineixen les naus d'emmagatzematge .

Les fases de construcció de la planta industrial es dividiran en :

- Replanteig de l'obra i preparació del terreny
- Construcció dels fonaments
- Construcció de l'estructura metàl·lica
- Col·locació dels equips i maquinària
- construcció de la canal de desaigües, les parets, murs de contenció i el paviment

6.2. Descripció del procés

Els minerals provinents de la mina s'introdueix a una tremuja de capacitat adequada, per donar una certa autonomia a la planta, ja que el seu funcionament es automàtic.

Una cinta d'alimentació transporta el material fins a una trituradora primària, que disposa d'un ruixador d'aigua, per evitar la generació de pols.

A la sortida de la trituradora un elevador transporta el material fins a una garbell, que disposa de ruixadors d'aigua per augmentar l'eficiència i per evitar la generació de pols.

Les diferents fraccions que surten del garbell, es condueixen mitjançant cintes transportadores o caigudes a diferents piles, el material es humit i no es un focus de generació de pols.

Una de les fraccions si es creu oportú pot anar a una tremuja pulmó, que mitjançant una cinta transportadora alimenta un molí de cons.

A la sortida del molí de cons, tenim un elevador que condueix el material a un garbell que com l'anterior disposa de ruixadors d'aigua per augmentar l'eficiència i evitar la generació de pols.

Les diferents fraccions que surten del garbell, es condueixen mitjançant cintes transportadores o caigudes a diferents piles, el material es humit i no es un focus de generació de pols.

6.3. Anàlisi d'alternatives

La planta s'ubica en terrenys que son propietat del titular d'aquest projecte i annexa a la fàbrica existent. La zona ja consta de tots els serveis necessaris per a la possible activitat, la proximitat a autopistes i altres vies de comunicació que redueixen i faciliten els desplaçaments.

6.4. Clima

El clima és mediterrani, modificat per la topografia i amb freqüents inversions tèrmiques a l'hivern. La temperatura mitjana anual és de 14' 5°C i una notable amplitud tèrmica entre el gener 6 i el juliol 23. La pluviositat davalla des dels 1200 mm.

6.5. Aigües superficials i subterrànies

No hi ha indicis de l'existència d'aigües subterrànies ni cap aquífer protegit.

6.6. Detecció o identificació dels impactes

ESTUDI IMPACTE AMBIENTAL	TÈNIQUES DE MINIMITZACIÓ
Sorolls dels garbells, dels molins i dels elevadors	Les màquines estan aïllades per esmorteir les vibracions, i elles per si mateixes no sobrepassen els límits permesos, esta previst que si després de la posada en marxa, i prèvies mesures es necessari es posaran panells esmorteïdors
Contaminació del subsòl	Els materials que es manipulen no poden provocar la contaminació del subsòl, tot i així les zones de treball estan pavimentades.
Vibracions mecàniques	Les màquines que provoquen vibracions estan aïllades mitjançant molles o blocs de cautxú per l'esmorteïment.
Focus de generació de pols	Tots els possibles focus de pols disposen de ruixadors d'aigua.
Contaminació d'aigües	L'aigua que s'utilitza es d'un circuit tancat, on es decanten els sòlids.
Impacte visual	Plantació d'arbres - Pollanques i Xipresos -

6.7. Normativa d'impacte ambiental

Normativa bàsica referent als procediments d'avaluació d'impacte ambiental, i les activitats i els projectes sotmesos a aquests procediments.

Normativa europea

Directiva 1985/337, relativa a l'avaluació de les repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient. DOCE-L núm. 175, de 05.07.1985.

Directiva 1997/11, relativa a l'avaluació de les repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient. (Modifica la Directiva 1985/337). DOCE-L núm. 73, de 14.03.1997.

Directiva 2001/42, relativa a l'avaluació dels efectes de determinats plans i programes en el medi ambient. DOCE-L núm. 197, de 21.07.2001.

Normativa de l'Estat

Reial Decret Legislatiu 1302/1986, d'avaluació d'impacte ambiental. BOE núm. 155, de 30.06.1986. (incorpora la Directiva 1985/337).

Reial Decret 1131/1988, pel qual s'aprova el Reglament per l'execució del Reial Decret Legislatiu 1302/1986, d'avaluació d'impacte ambiental. BOE núm. 239, de 05.10.1988.

Llei 6/2001, de modificació del Reial Decret Legislatiu 1302/1986, d'avaluació d'impacte ambiental. BOE núm.11, de 09.05.2001. (incorpora la Directiva 1997/11).

Normativa de la Generalitat de Catalunya

Decret 114/1988, d'avaluació d'impacte ambiental. DOGC núm. 1000, de 03.06.1988.

7. RESUM DEL PRESSUPOST

Pressupost d'execució material	Import
Capítol A. Estructura i obra civil	119.377 €
Sub capítol A.01 . Fonaments	47.834,2 €
Sub capítol A.02 . Paviment i murs	26.007,5 €
Sub capítol A.03 . Estructura	45.535,6 €
Capítol B. Equips i maquinària	347.764 €
Sub capítol B.01 . Tremuja d'alimentació	5.903,5 €
Sub capítol B.02 . Tremuja del molí de cons	6.516 €
Sub capítol B.03 . Cinta d'entrada	7.946,1 €
Sub capítol B.04 . Cinta 1	21.512,7 €
Sub capítol B.05 . Elevador 1	17.000,4 €
Sub capítol B.06 . Elevador 2	12.835,3 €
Sub capítol B.07 . Triturador primari de mandíbules	126.820,2 €
Sub capítol B.08 . Molí de cons	149.230,2 €
Total pressupost d'execució material	467.141 €
13% de despeses generals	60.721 €
6 % de benefici industrial	28.028,5 €
Sub total	555.890,5 €
21 % I.V.A	116.737,0 €
Pressupost d'execució per contracte	672.627,5 €

El pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat expressada de SIS-CENTS SETANTA-DOS-MIL SIS-CENTS VINT-I-SET EUROS AMB CINQ CÈNTIMS.

8. CONCLUSIONS

La planta de processat de sulfat de bari objecte d'aquest projecte compleix els requisits de flexibilitat exigits per l'empresa Min Process S.A pel que fa a la possibilitat de classificar, amb una capacitat mínima requerida, el sulfat de bari amb granulometries molt diverses i amb una mida de partícula màxima de 100 mm.

Posteriorment a la posta en marxa de la planta, caldrà fer un estudi de capacitats i granulometries obtingudes per a determinar les capacitats reals de producció en funció del tipus de matèria prima adquirida. Tot seguit serà necessari un reajustament dels equips que intervenen en el procés per aconseguir el màxim nivell d'eficiència.

A partir d'aquest projecte i una vegada realitzats els estudis anteriorment descrits, es proposen les possibles alternatives d'ampliació i millora:

- a) Implantació d'un nou circuit automàtic que mitjançant cintes transportadores, condueixi novament les graves separades per el primer pis del garbell nº1, cap a la tremuja d'alimentació. Aquest sistema evitaria la necessitat de carrega i descàrrega continua que es realitza amb la maquinària especificada a l'apartat 4.1.1.
- b) implantació d'una nova planta d'hidro-ciclons, annexa a la planta que s'està tractant actualment i re-aprofitar així, les partícules compreses entre 0 i 0,5 mil·límetres adherides als fangs de rebuig que han estat separats mitjançant els dos garbells. D'aquesta manera es garanteix un millor re-aprofitament dels minerals, una major obtenció de partícules fines i un increment de l'eficiència dels processos posteriors de concentrat.
- c) Incorporació d'una tercera etapa de trituració per tal d'obtenir una major concentració de partícules fines i de més qualitat. El disseny de l'estructura d'aquest projecte, preveu en tot moment aquesta possible ampliació i es detalla a l'apartat 3.3.

9. RELACIÓ DE DOCUMENTS

Els documents que formen aquest projecte són els següents :

-Document 1 :

- Memòria i annexes Volum 1 (Memòria)
- Memòria i annexes Volum 2 (Annexes a la memòria)

-Document 2 :

- Plànols

-Document 3 :

- Plec de condicions

-Document 4 :

- Estat d'amidaments

-Document 5 :

- Pressupost