

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA



**“DISEÑO DE FAJA TRANSPORTADORA 13M - 40 T/H
PARA AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO DE
PLANTA CONCENTRADORA, NAZCA - ICA”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR
EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO

VICTOR RAUL, ESTELA COTRINA

ASESOR: Ing. PEDRO BALTAZAR DE LA CRUZ CASTILLO

Callao, 2022
PERÚ

PEDRO BALTAZAR DE LA CRUZ
CASTILLO
INGENIERO MECANICO
Reg. CIP N° 96534

Document Information

Analyzed document	ITSP VICTOR RAUL ESTELA COTRINA (1) (1) (1).docx (D173204001)
Submitted	8/28/2023 10:01:00 PM
Submitted by	
Submitter email	investigacion.fime@unac.pe
Similarity	11%
Analysis address	investigacion.fime.unac@analysis.arkund.com

Sources included in the report

SA	TESIS ANTHONOY ZEVALLOS ULTIMO.pdf Document TESIS ANTHONOY ZEVALLOS ULTIMO.pdf (D162544430)		6
SA	Alexis Lema- Lineas transportadoras en la industria.docx Document Alexis Lema- Lineas transportadoras en la industria.docx (D26791403)		3
SA	1593634021_956_Avance_1_-_Grupo_10.pdf Document 1593634021_956__Avance_1_-_Grupo_10.pdf (D76642075)		16
SA	potencia de accionamiento.pdf Document potencia de accionamiento.pdf (D83913335)		5
SA	C_Poveda_TG2_documento escrito.pdf Document C_Poveda_TG2_documento escrito.pdf (D111344094)		3
SA	TRABAJO DE TITULACIÓN 1-4-2022.docx Document TRABAJO DE TITULACIÓN 1-4-2022.docx (D132333199)		10
SA	1599951172_77_Proyecto_diseño_mecanico_final.pdf Document 1599951172_77__Proyecto_diseño_mecanico_final.pdf (D80695770)		1

Entire Document

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
"DISEÑO DE FAJA TRANSPORTADORA 13M - 40 T/H PARA AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO DE PLANTA CONCENTRADORA, NAZCA - ICA"
TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO VICTOR RAUL, ESTELA COTRINA

**ACTA DE EXPOSICIÓN DE INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL DEL I CICLO TALLER
PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO E INGENIERO EN
ENERGIA**

**LIBRO 001, FOLIO N° 132, ACTA N° 084 DE EXPOSICIÓN DE INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA
PROFESIONAL DEL I CICLO TALLER PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
MECÁNICO**

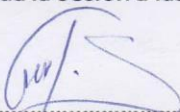
A los 24 días del mes setiembre del año 2022, siendo las **9:00 horas**, se reunieron, en la sala meet: [https:// meet.google.com/orf-nvrq-ctn](https://meet.google.com/orf-nvrq-ctn), el **JURADO DE EXPOSICION del I CICLO TALLER DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL 2022** para la obtención del TÍTULO profesional de Ingeniero Mecánico de la Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía, conformado por los siguientes docentes ordinarios de la Universidad Nacional del Callao:

- | | | |
|---|---|------------|
| ▪ Dr. Tezen Campos Jose Hugo | : | Presidente |
| ▪ Dr. Mamani Calla Pablo | : | Secretario |
| ▪ Mg. Lizandro Bernaldo, Rosales Puño | : | Vocal |
| ▪ Ing. Pedro Baltazar de la Cruz Castillo | : | Asesor |

Se dio inicio al acto de exposición de informe de trabajo para titulación del Bachiller **ESTELA COTRINA VICTOR RAUL**, quien habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico sustenta su informe titulado **"DISEÑO DE FAJA TRANSPORTADORA 13M - 40 T/H PARA AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO DE PLANTA CONCENTRADORA, NAZCA - ICA"**, cumpliendo con la exposición en acto público, de manera no presencial a través de la Plataforma Virtual, en cumplimiento de la declaración de emergencia adoptada por el Poder Ejecutivo para afrontar la pandemia del Covid- 19, a través del D.S. N° 044-2020-PCM y lo dispuesto en el DU N° 026-2020 y en concordancia con la Resolución del Consejo Directivo N°039-2020-SUNEDU-CD y la Resolución Viceministerial N° 085-2020-MINEDU, que aprueba las "Orientaciones para la continuidad del servicio educativo superior universitario".

Con el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la sustentación de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente. Luego de la exposición, y la absolución de las preguntas formuladas por el Jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, acordó: Dar por **APROBADO** con escala de calificación cuantitativa **14 (Catorce)** y calificación cualitativa **BUENO** en el presente informe de **TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**, conforme a lo dispuesto en el Art. 27 del Reglamento de Grados y Títulos de la UNAC, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 099-2021-CU del 30 de Junio del 2021.

Se dio por cerrada la Sesión a las **9:30 am** del día 24 de setiembre del 2022.



Dr. Jose Hugo Tezen Campos
Presidente de Jurado



Dr. Pablo Mamani Calla
Secretario de Jurado



Mg. Lizandro Bernaldo Rosales Puño
Vocal de Jurado

Ing. Pedro Baltazar de la Cruz Castillo
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA

JURADO EVALUADOR

Visto el informe final del **TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL** titulado “**DISEÑO DE FAJA TRANSPORTADORA 13M - 40 T/H PARA AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO DE PLANTA CONCENTRADORA, NAZCA - ICA**”, presentado por el Bachiller en Ingeniería Mecánica **ESTELA COTRINA, VICTOR RAUL**.

AQUIEN CORRESPONDA:

El Presidente del Jurado Evaluador **I CICLO TALLER DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL 2022** manifiesta que la sustentación del **TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL** se realizó el día 24 de setiembre del 2022 a 09:00 horas y en la que se realizaron observaciones; luego de la revisión respectiva, se da por aprobado el levantamiento de las observaciones.

Se emite el presente informe para los fines pertinentes.

Bellavista, 10 de noviembre del 2022



.....
Dr. José Hugo Tezen Campos
PRESIDENTE DEL JURADO

DEDICATORIA

A mis Padres, hermanos y amigos, quienes con su cariño y comprensión supieron esperar pacientemente y comprender que lo que estaba realizando es un proyecto del cual, tarde o temprano se obtendría la recompensa.

AGRADECIMIENTO

A mi alma mater, la Universidad Nacional del Callao y la Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía, Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica, así como a los catedráticos, compañeros y personal administrativo que de una u otra manera me apoyaron. Un agradecimiento muy especial a mi asesor, el Ing. Pedro Baltazar De la Cruz Castillo, por su guía y experiencia brindada en esta importante etapa de mi vida profesional.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE	iv
INDICE DE TABLAS	vi
INDICE DE FIGURAS	vii
I. ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Objetivos	2
1.1.1 Objetivo General.....	2
1.1.2. Objetivos específicos	2
1.2. Organización de la empresa o institución	2
1.2.1. Breve reseña histórica (Antecedentes históricos)	3
1.2.2. Filosofía empresarial (Política).....	3
1.2.3. Estructura organizacional.....	6
1.2.4. Cargo, funciones y responsabilidades en la empresa.....	7
Administración.....	7
1.2.5. Actividades desarrolladas por la empresa	8
II. FUNDAMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL	9
2.1 Marco Teórico	9
2.1.1. Antecedentes del Estudio.....	9
2.1.2 Bases teóricas	11
2.1.3. Aspectos normativos	41
2.1.4. Simbología técnica	42
2.2 Descripción de las Actividades desarrolladas. Tabla 15 <i>Diagrama de flujo del proceso a realizar</i>	44
2.2.1 Etapas de las actividades	45
III. APORTES REALIZADOS	47
3.1 DISEÑO Y MEMORIA DE CALCULO	47
3.2 EVALUACIÓN TÉCNICO - ECONÓMICO	81
IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	82
V. RECOMENDACIONES	83

VI. BIBLIOGRAFÍA	84
ANEXO 1 COTIZACION	86
ANEXO 2 FSQ	88
ANEXO 3: INFORMACION BASICA PARA PEDIDOS DE MOTORREDUCTORES.....	89
ANEXO 4 FABRICACION DE 02 FAJA TRANSPORTADORA	90
ANEXO 5 SNL 510 - 608.....	92
ANEXO 6 BUJES QD	97
ANEXO7: PLANOS.....	99

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Actividades desarrolladas por la empresa	8
Tabla 2	Partes de una faja transportadora	19
Tabla 3	Capacidad de Transporte de la cinta	28
Tabla 4	Capacidad de transporte.....	28
Tabla 5	Factor de ancho de la banda C_b	29
Tabla 6	Factor de longitud de la banda C_f	30
Tabla 7	Factor de servicio K_f	30
Tabla 8	Potencias adicionales de equipos auxiliares	31
Tabla 9	Valores de las potencias normalizadas de motores eléctricos (kW) ..	32
Tabla 10	Resistencia normales (R_N) de las bandas textiles (N/mm)	34
Tabla 11	Valores del coeficiente de fricción, μ	35
Tabla 12	Diámetro de tambores normalizados según la norma DIN - 22101 (mm).....	37
Tabla 13	Simbología técnica.....	42
Tabla 14	Tabla de simbología 2.3.....	43
Tabla 15	Diagrama de flujo del proceso a realizar.....	44
Tabla 16	Velocidad Máxima.....	47
Tabla 17	Capacidades de transporte	50
Tabla 18	Peso específico material	51
Tabla 19	Factor de ancho de la banda C_b	52
Tabla 20	Factor de longitud de la banda, C_l	52
Tabla 21	Factor de servicio, K_f	53
Tabla 22	Peso y espesor Banda	54
Tabla 23	Valores de las potencias normalizadas de motores eléctricos (kW)...	56
Tabla 24	Diámetros mínimos de poleas Link Belt / Catalogo	61
Tabla 25	Separación Orientativa entre estaciones	65
Tabla 26	Peso orientativo (G)	65
Tabla 27	Selección de Rodillos CEMA C, 4" DIAMETRO.....	66

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Organigrama General de Ecoinco Perú S.A.C	6
Figura 2	Organigrama del Proyecto de Ecoinco Perú S.A.C	7
Figura 3	Faja transportadora	11
Figura 4	Faja transportadora más larga del mundo	12
Figura 5	Partes de una faja transportadora	18
Figura 6	Banda transportadora	20
Figura 7	Estación de carga de tres rodillos iguales	21
Figura 8	Estación de retorno	22
Figura 9	Estación de impacto de tres rodillos iguales	22
Figura 10	Estación autolimitante	23
Figura 11	Polea con manguito cónico	23
Figura 12	Tensor de polea	24
Figura 13	Limpiador en V	26
Figura 14	Espectro de aceleración	69
Figura 15	Vista en 3D de estructura en ETABS	70
Figura 16	Vista en 3D de estructura con secciones	71
Figura 17	Vista de elevación de estructura	71
Figura 18	Carga muerta	72
Figura 19	Carga viva	72
Figura 20	Diagrama de momento flector en vigas longitudinales	73
Figura 21	Momento flector y fuerza de corte máximos en vigas	73
Figura 22	Fuerzas axiales máximas en las columnas	76

I. ASPECTOS GENERALES

La actividad minera tiene un papel importante en la economía peruana, en la actualidad representa el 15 % de PBI, el 60 % de las exportaciones y el 20 % de los ingresos fiscales. En la industria minera específicamente en el proceso de chancado (plantas concentradoras), la mayoría de las industrias pequeñas prestan servicio de proceso de minerales de diferentes clientes, los cuales buscan un buen servicio con visión de aumentar la producción y ganar nuevos clientes, se requiere aumentar la capacidad productiva, instalando nuevos equipos adicionales o de mayor capacidad, aumentando la disponibilidad, reduciendo al mínimo los tiempos muertos por mantenimiento en la planta y por tanto incrementando la productividad.

El problema principal de la empresa Agropex S.A.C era mejorar el circuito de chancado, que es parte del proceso de minerales de la planta concentradora, mejorar y ampliar el circuito de la planta, adicionar una faja transportadora para poder tener stock suficiente de mineral chancado.

De no hacer el mejoramiento y ampliación del circuito, se reduciría la producción e incluso podría paralizar la planta por falta de mineral, ya que cuando se hace un mantenimiento se puede prolongar más del tiempo previsto y por ende se desabastece de mineral.

El presente trabajo tiene por objetivo general, Diseñar una faja transportadora de 13 m de 40 T/H para ampliar el circuito de chancado de una planta concentradora. Aplicando Norma CEMA.

La empresa concentradora, la cual es cliente de ECOINCO PERU S.A.C. una empresa con más de 6 años de trayectoria en el sector industrial, empresa que se dedica al desarrollo y ejecución de proyectos integrales, partiendo desde ingeniería básica hasta montajes electromecánicos, teniendo como principal línea de trabajo las estructuras metálicas en plantas industriales y mineras, la empresa concentradora contacta con ECOINCO PERU S.A.C. y nos expone la problemática, cuya solución fue proponer el diseño de una faja transportadora.

Con el mejoramiento y ampliación de circuito, la empresa es la principal beneficiaria, clientes y la zona en la parte socio - económico.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo General

Diseñar una faja transportadora de 13 m de 40 T/H para ampliar el circuito de chancado de una planta concentradora.

1.1.2. Objetivos específicos

- ✓ Evaluar los alcances y propuesta económica.
- ✓ Calcular los componentes mecánicos de la faja transportadora.
- ✓ Seleccionar los componentes.
- ✓ Realizar planos y redactar documentos de proyecto.

1.2. Organización de la empresa o institución

EMPRESA:	ECOINCO PERU SAC
RUC:	20600901703
FECHA DE CREACIÓN:	02/01/2016
RUBRO:	FABRICACION METALICAS, MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
TIPO DE SOCIEDAD:	SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
DIRECCION OFICINA:	MZ. A LOTE 32 URB. LAS PONCIANAS 2DA ETAPA - SAN MARTIN DE PORRES
GERENTE GENERAL:	JOSE WILMER ESTELA COTRINA (DNI 43040153)
GERENTE PROYECTOS:	VICTOR RAUL ESTELA COTRINA (DNI 45747159)

1.2.1. Breve reseña histórica (Antecedentes históricos)

ECOINCO PERU S.A.C inicio sus actividades en el mes de enero del 2016, ubicada en el distrito de San Martín de Porres en Lima, brindando servicios de ingeniería, ejecución de proyectos, fabricaciones, maestranza y mantenimiento para diferentes industrias nacionales.

Esta empresa fue creada con la finalidad satisfacer las necesidades de los clientes en el campo de industria minera, cementera e industrias en general. Así mismo para aportar con el desarrollo económico al país y dar empleo a la población.

Actualmente la empresa se dedica a diseño, fabricación de sistemas de transporte y sus componentes, grating dentado, tanques y estructuras en general.

1.2.2. Filosofía empresarial (Política)

➤ Visión

Ser una empresa renombrada a nivel nacional, por la formulación y ejecución de obras de ingeniería, seguridad, estudios diversos y supervisión de proyectos de desarrollo económica y social, con un reconocido compromiso ético, estrictos valores y alta calidad de servicio.

➤ Misión

Somos una empresa de ingeniería y ejecución de proyectos cuyo compromiso es brindar servicios de excelente calidad acorde a todas normas técnicas y de impacto ambiental vigente.

POLITICA AMBIENTAL

Ecoinco Perú S.A.C. considera a la seguridad y medio ambiente como valores intrínsecos de la empresa, representando un

compromiso de todos los trabajadores en sus diferentes líneas, siendo liderada por la Gerencia y distribuyéndose en todos los niveles de la empresa con funciones y responsabilidades específicas.

La participación activa de todo personal cumple un papel fundamental para el logro de nuestros objetivos y metas, velando de esta manera por la seguridad y salud de todos los empleados en el trabajo mediante la prevención y control de riesgos en sus actividades.

Nuestra empresa realiza el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo tanto nacionales como internacionales, como los establecidos por las OSHA, de los EEUU, teniendo suficiente capacidad técnica y de gestión para cumplir con los requerimientos de los clientes más exigentes en estos aspectos.

Un aspecto fundamental es la protección del medio ambiente de cualquier efecto adverso resultante de nuestras operaciones, minimizando el impacto ambiental provocado por el consumo de recursos, de generación de residuos y demás.

Política de calidad

Nosotros ECOINCO PERU SAC somos una empresa dedicada a brindar soluciones en el mercado nacional e internacional, con la prestación de servicios de mantenimiento, reparación, diseño, fabricación, ingeniería y construcción, acorde a lo requerido por nuestros diversos clientes, reconocemos que los productos y servicios que brindamos a nuestros clientes son críticos para el desarrollo de sus diferentes actividades.

Conscientes de esta gran responsabilidad en ECOINCO PERU SACnos comprometemos a realizar nuestras actividades con minuciosidad y calidad en los tiempos planificados, en la búsqueda de cumplir con las expectativas de la industria nacional e internacional, aumentando de manera continúa su satisfacción, y logrando con ello posicionarnos en los distintos mercados donde tengamos presencia.

En el cumplimiento de estas tareas, nos comprometemos a cumplir con lo establecido en su Sistema de Gestión de Calidad y a la mejora continua de su eficacia, por lo que igualmente asumimos el compromiso de brindar capacitación permanente a nuestro personal para que mantenga sus competencias y se encuentre en capacidad de entregar nuestros usuarios, una atención confiable y oportuna, acorde a sus requerimientos y dentro del marco legal requerido.

1.2.3. Estructura organizacional
A. Organigrama de la empresa

Figura 1
Organigrama General de Ecoinco Perú S.A.C



Fuente: Ecoinco Perú S.A.C.

B. Organigrama del proyecto

Figura 2

Organigrama del Proyecto de Ecoinco Perú S.A.C



Fuente: Ecoinco Perú S.A.C.

1.2.4. Cargo, funciones y responsabilidades en la empresa

- **Gerente General:**

Planifica, dirige, organiza y controla las actividades de la empresa de acuerdo a las funciones y responsabilidades asignadas, verifica los documentos de gestión aprobados, establece políticas y planes de la empresa, utilizando de forma eficiente y eficaz el manejo de los recursos de la empresa.

Administración:

- Planifica, dirige y controla la gestión administrativa y recursos financieros de la empresa, buscando mejores oportunidades de financiamiento para impulsar los proyectos.
- Maneja de manera eficiente y eficaz la liquidez de la empresa.

- Control de cobranzas y pagos.
- verifica y controla los ingresos y gastos.

- **Gerente de proyectos:**

Planifica, ejecuta y realiza seguimiento a los proyectos desde el inicio hasta culminarlos logrando alcanzar los objetivos establecidos.

- Reduciendo riesgos y costos.
- Aumentando la productividad de la empresa.
- Manejo eficiente de recursos.
- Adaptación a los cambios.
- Maximizar la capacidad de la empresa.
- Mejorar los procesos y adaptarse a nuevas tecnologías.
- Valorizaciones del avance de los proyectos
- Ejecuta cierre de los proyectos adjuntando dossier de calidad, planos, etc

1.2.5. Actividades desarrolladas por la empresa.

Tabla 1

Actividades desarrolladas por la empresa

Item	Cliente	Proyecto	Descripción	Ubicación
1	AGROPEX	Ampliación de circuito de Chancado.	Ingeniería y Construcción	Nazca - Ica
2	AGROPEX	Fabricación y montaje techo de circuito	Ingeniería y Construcción	Nazca Ica
3	TEIGA TMI	Fabricación de plataformas	Ingeniería y Construcción	Refinería la Pampilla - Lima
4	EMER	Fabricación y Montaje de muro cortina	Ingeniería y Construcción	Embajada de Japón - Lima
5	CORSUSA	Fabricación y Montaje de Actuadores	Ingeniería y Construcción	Sedapal La Atarjea - Lima
6	TEIGA TMI	Fabricación de plataformas	Ingeniería y Construcción	Refinería la Pampilla - Lima

II. FUNDAMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

2.1 Marco Teórico

2.1.1. Antecedentes del Estudio

La elaboración del siguiente informe se desarrolló tomando comoreferencia algunos trabajos que a continuación se detallan:

Nacionales

Acuña Pérez (2016), realizo la tesis “ANALISIS PARA LA INPLEMENTACION DE UNA BANDA TRANSPORTADORA PARA MINERAL EN EL CIRCUITO DE CHANCADO DE LA CIA MINERA MAPERU”., cuyo objetivo es determinar las características técnicas para la implementación de unabanda transportadora para mineral en el circuito de chancado de la Cia. minera MAPERU, el aporte de esta tesis fue una guía para el diseño preliminar.

Villacorta Corcuera (2019), realizo esta tesis “DISEÑO DE UNA FAJATransportadora de 150 M PARA 60 T/H DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR”., cuyo objetivo es diseñar y seleccionar los componentes mecánicos de una faja transportadora de 150 m de longitud, para transporte de bagazo de caña de azúcar a una capacidad de 60 t/h en la empresa Agrolmos S.A, esta tesis me sirvió como referencia en la metodología de cálculo.

Altamirano Rojas (2019), realizo la tesis “ANALISIS Y CALCULO DE UNA BANDA PLANA PARA EL TANSPORTE DE CAÑA DESFIBRADA EN EL INGENIO CASAGRANDE S.A.A.”, se estableció como objetivo principal análisisy cálculo de un sistema de transporte de tipo banda plana, de tal

manera que sea viable para el transporte de caña desfibrada dentro de las instalaciones Casa Grande S.A.A como objetivos específicos se estableció el análisis, calculo y selección de cada uno de los componentes principales de dicho transportador de banda, asimismo el cálculo del presupuesto, el aporte de esta tesis fue el seleccionamiento correcto de limpiadores en V en mi trabajo.

Internacionales

Gonzales Orozco (2007) realizo esta tesis “DISEÑO Y MONTAJE DE UNACINTA TRANSPORTADORA DE SAL EN LA PLANTA DE LA EMPRESA QUIMOALCALI S.A. UBICADA EN EL PARCELAMIENTO SANTA ISABEL

PUERTO SAN JOSE”.., concluyo que el equipo de manejo de materiales será seleccionado con base en la capacidad que este tenga para mover materiales en la forma, cantidad y velocidad deseada al menor costo posible, el aporte de tesis fue tomar en cuenta los respectivos conocimientos basados para el diseño y calculo.

Herrera Antonio (2006) realizo la tesis “DISEÑO, CONSTRUCCION E INSTALACION DEL SISTEMA DE BANDAS TRANSPORTADORAS PARA LA CODIFICACION DEL PRODUCTO TERMINADO”., menciona que el sistema de bandas transportadoras este sujeto a diversos tipos de fuerzas funcionales que son: el peso de los productos, el peso de las cadenas y perfiles, la tensión de la cadena a velocidad constante, presión por acumulación de productos, inicios o paradas repentinas y fuerzas sobre soportes laterales. El peso de productos, cadenas y perfiles son magnitudes conocidas que se miden en Kg por metro de cadena (kg/m). Las otras fuerzas necesitan un estudio un poco más profundo, concluye que antes de realizar el diseño de cualquier sistema de bandas para cualquier tipo de producto es recomendable hacer un estudio de los esfuerzos para que el diseño final tenga las dimensiones ideales para su

operación, esta tesis apporto de una manera eficiente a la realización de trabajo ya que de una visión analítica y avalo el correcto funcionamiento.

2.1.2 Bases teóricas

La faja transportadora como medio de transporte de carga y materiales, así como la descripción de las principales de su estructura y el detalle del sistemamotriz. Una faja transportadora utilizada en la industria minera se aprecia en la Figura 3.

Figura 3

Faja transportadora



Fuente: <http://www.movitecnica.com.pe/fajas/las-fajas-transportadoras-mas-usadas-en-mineria/>, recuperado el 15.05.2017

La faja transportadora es un equipo de transporte que permite el acarreo de carga entre dos puntos. Tiene la particularidad de atravesar terrenos de difícil acceso con una geografía accidentada, que para otro medio de transporte es inviable. La distancia de acarreo puede ser de

algunos metros como de kilómetros, dependiendo el uso que se le dé a la faja y en la industria en la cualse aplique.

La aplicación más importante de este sistema de transporte se observa en la industria minera, en el traslado de mineral producto de la explotación minera hacia los depósitos cercanos, e incluso, hacia los puntos de despacho lejanos, pudiendo ser estos almacenes de puertos; consiguiendo de esta manera reducir sustancialmente los costos de transporte de material, y lo mejor aún, asegurando un flujo continuo del mismo. En la figura 2.2, se muestra la faja transportadora más larga del mundo, ubicada en el desierto del Sahara, África, su longitud alcanza 98 kilómetros.

Figura 4

Faja transportadora más larga del mundo



Fuente: <http://ruta-33.blogspot.com/2014/05/la-cinta-transportadora-mas-larga-del-mundo.htm>, recuperado el 15.05.2017.

La faja no es un equipo exclusivo de la actividad minera, este equipo también se utiliza en diversos sectores industriales y comerciales de nuestra economía; y dependiendo de su uso, estarán definidas sus características, alcances y limitaciones.

Es importante saber las características que presenta el material, como son: humedad, densidad, granulometría, presencia de filos cortantes, abrasividad, adherencia a superficies, comportamiento frente a la temperatura, ángulo de reposo, entre otras; pues son estas características que definirán el diseño de la faja transportadora.

Clases de faja transportadora

La faja transportadora se puede clasificar desde varios puntos de vista, pudiendo ser estos: por su longitud, por el tipo de material a transportar, por la naturaleza del material a transportar, por la industria en la cual se instala la faja transportadora.

Por su longitud

Las fajas transportadoras se clasifican de acuerdo a su longitud en:

- a) Fajas, cuando la longitud es mayor a 10 metros.
- b) Alimentadores, cuando su longitud es menor a 10 metros, normalmente poseen estructuras móviles.
- c) Faja transportadora terrestre, denominadas también sobre terreno (overland) o bajo terreno o subterráneas (underland), aquella que sigue la geografía de terreno, su longitud puede alcanzar varios kilómetros, su uso es normal en la industria minera.

Por la forma de presentación del material a transportar.

De acuerdo a la forma como se presenta el material a transportar, las fajas transportadoras se pueden agrupar como:

- a) Empleadas para transportar de material a granel, usadas normalmente durante el proceso de producción, entre estaciones de trabajo. Pueden emplearse cuando el producto a ser despachado es a granel; es el caso cuando se carga un barco con minerales. En es caso, la faja adopta, a través de los elementos denominados polines, una geometría capaz de optimizar lacantidad de material a ser transportado.
- b) Productos que no son de consumo humano ni animal, no se precisa las consideraciones anteriormente descritas para la fabricación de la correa.

Por el régimen de trabajo de la faja transportadora.

El régimen de trabajo de las transportadoras define de muchas características de la misma, bajo este criterio, estas se pueden clasificar en:

- a) Fajas de régimen liviana, son las fajas que presentan un régimen de trabajo muy ligero, esto debido al peso de los productos a ser transportados. En la industria farmacéutica se emplean fajas de este tipo. Las estructuras de estos equipos no presentan refuerzos.
- b) Fajas de régimen medio, son fajas que presentan un régimen de trabajo medio, se diferencia de la anterior, pues en este caso la faja soporta tensiones que no son despreciables. Las estructuras de estos sistemas precisan refuerzos contra impactos.
- c) Las Fajas de régimen pesado, son fajas que presentan un régimen de trabajo muy agresivo, desde la composición y naturaleza del material a transportar (corrosivos y abrasivos), hasta los volúmenes elevados del material a transportar y las fuerzas que estos generan al ser acarreados por la faja. En algunos casos se debe considerar la temperatura del material a transportar. Las estructuras que corresponden a este tipo de faja presentan refuerzos, sobre todo en los puntos en los cuales la faja es alimentada.

Usos

Las fajas o correas transportadoras, también denominadas cintas transportadoras, son empleadas para transportar diversos tipos de materiales, asaber:

Materiales empleados en la construcción.

Arcilla (fina, seca), arena (seca, húmeda), asfalto (para pavimentos), caliza (molido, triturado, hidratado, agrícola), cemento, agregados (granito, hormigón, grava, tierras), entre otros.

- **Fertilizantes.**

Los principales son: nitratos, sulfatos, fosfatos (pulverizado, granulado), sales, urea, guanos.

- **Minerales.**

Entre los más importantes tenemos: hierro, aluminio, cobre, plomo, magnesio, manganeso, estaño, entre otros.

- **Alimentos y productos de origen vegetal y animal.**

Entre ellos tenemos: azúcar, algodón, café, cacao, harinas, tubérculos, carnes, entre otros.

- **Combustibles.**

De presentación sólido, como son: coque (de petróleo calcinado y metalúrgico sólido del horno), carbón, hulla, antracita, entre otros.

- **Empleos de la faja transportadora**

El empleo de la faja transportadora es diverso, entre los cuales podemos citar los siguientes:

- **La industria minera extractiva.**

Compuesta por la minera subterránea, a cielo abierto, las canteras, para el transporte de mineral, productos concentrados, residuos de procesos.

- **La industria siderúrgica.**

Para el transporte de minerales a los hornos de fundición, también se emplea para el acarreo de combustibles de ser el caso.

- **Instalaciones portuarias.**

Para el acarreo de materiales y mercancías entre almacenes y las naves, carga y descarga de las mismas.

- **Agroindustrias.**

Para el transporte de productos procesados (empacados y granel) y por procesar (granel); así como la disposición de los desechos.

Ventajas y desventajas del uso de fajas transportadoras

Las ventajas y desventajas del uso de fajas transportadoras se analizarán en la industria minera, toda vez que el presente estudio trata de un sistema motorizado y el diseño de un módulo didáctico orientado a la mencionada industria. Se comparará la faja transportadora frente a otro medio de transporte convencional, pudiendo ser camiones o trenes, o ambos.

- **Ventajas.**

Las ventajas del uso de fajas transportadoras son, principalmente:

- a) Las fajas transportadoras se montan sobre estructuras propias, y normalmente siguen la topografía del terreno, pudiendo presentar pendientes hasta 30%, desempeñándose con mejor eficiencia que camiones y trenes.
- b) Pueden ser instaladas en diferentes niveles, ser móviles y adecuarse a las necesidades de operación.
- c) Presentan mucha facilidad para cruzar carreteras, líneas de tren y diversas obstrucciones que puedan presentarse en su trayectoria, para ello se utilizan estructuras adecuadas de operación.
- d) La longitud de la faja es un factor no limitante.
- e) La demanda de energía eléctrica es uniforme.
- f) Su mantenimiento tiene un costo muy barato, incluso ciertos componentes pueden presentar falla (polines) y aun seguir en funcionamiento.

- g) Mantiene los costos de operación casi constantes, frente a un aumento en los de combustible.

Desventajas.

Las desventajas de las fajas transportadoras son las siguientes:

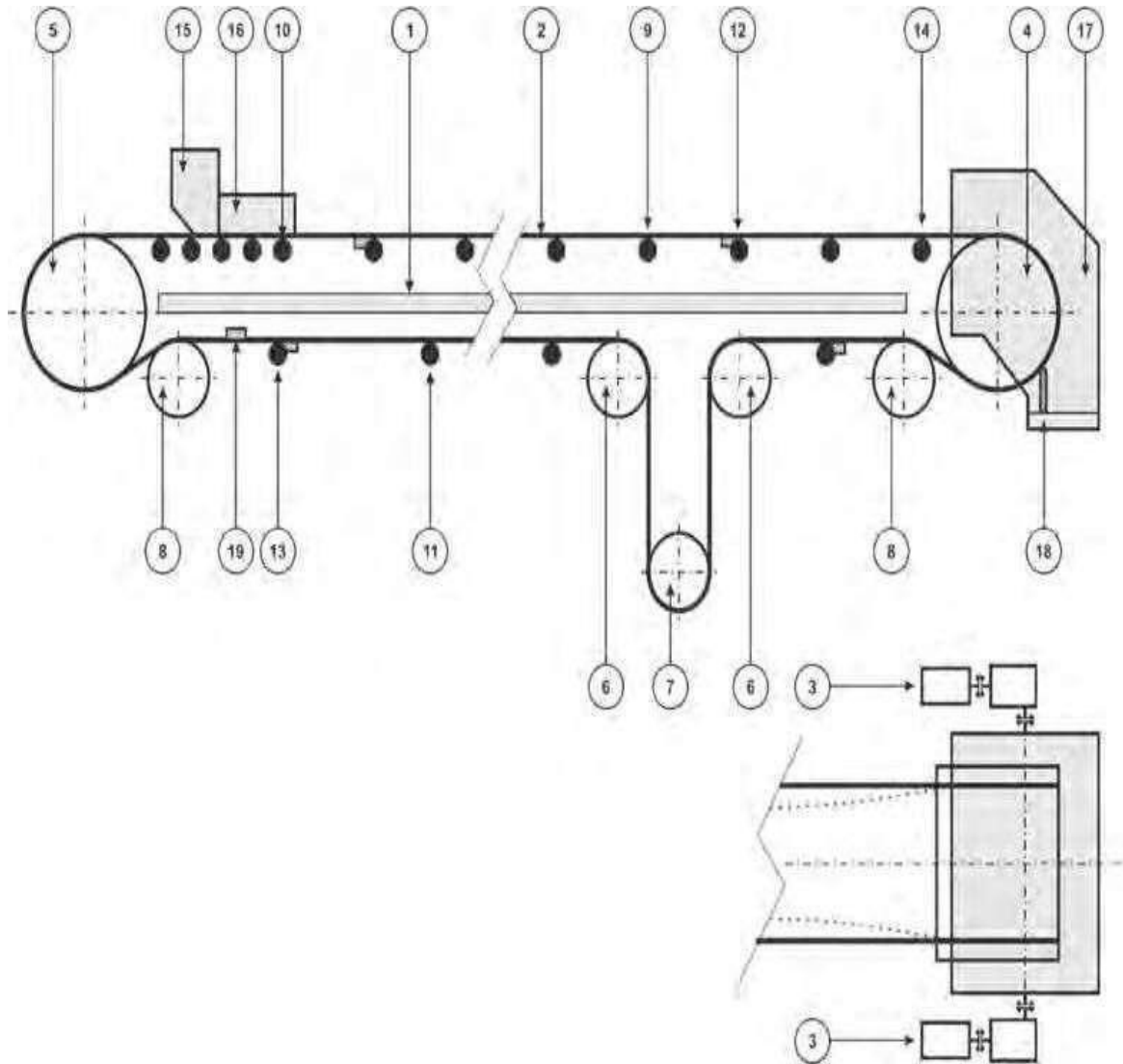
- a) El diámetro del material está limitado por el ancho de la faja y por el Angulo de reposo del mismo material, se estima que esto no debe de tener un diámetro a 12 pulgadas, caso contrario se hará necesario contar con una chancadora antes de acarrear el material a través de la faja.
- b) Los costos de mantenimiento se incrementan cuando el tamaño de los bloques es grande, debido a las fuerzas de impacto sobre los polines de carga y por ende a la estructura, y cuando el material contiene agua presenta bastante humedad.

Partes de una faja transportadora

Las partes de una faja varían de acuerdo al tamaño, el terreno en el cual van a trabajar, el material a transportar, entre los aspectos. Las partes principales son el sistema motriz, el cual es capaz de entregar la energía necesaria para mover la faja; la estructura de soporte, sobre la cual descansa la faja y los elementos que facilitan la movilidad de la misma; los elementos de limpieza de la faja, los cuales se encargan de mantener la superficie de la faja libre de excedentes del material transportados, esto con el propósito de no mermar la capacidad de transporte de material de la misma; los elementos de contra peso, parte fundamental que le confiere a la faja transportadora tensiones adicionales para evitar el resbalamiento, es decir mejorar la fricción entre faja y poleas. Considerando una faja transportadora del tipo overland o sobre terreno, las partes principales de la misma son las que se aparecen en la figura mostrada a continuación.

Figura 5

Partes de una faja transportadora



Fuente: (Correias Mercúrio S/A Indústria e Comércio S.F.)

A continuación, se muestra, en la tabla 2, las partes de una faja que aparecen en la figura precedente.

Tabla 2

Partes de una faja transportadora

1	Estructura	11	Polines de retorno
2	Faja transportadora	12	Polín de carga auto alineante
3	Sistema motriz	13	Polín de retorno auto alineante
4	Polea motriz	14	Polín de transición
5	Polea conducida o polea de cola	15	Tolva de carga
6	Polea de desvío	16	Cargador
7	Contrapeso	17	Tolva de descarga
8	Polea de abrace	18	Rascador
9	Polines de carga	19	Rascador de retorno
10	Polines de impacto		

La banda

La banda es uno de los elementos más importantes de toda la instalación y se le puede considerar como el elemento principal, pues tiene que ser capaz de cumplir las siguientes funciones.

- a) Absorber las tensiones desarrolladas en el arranque.
- b) Transportar la carga.
- c) Absorber la energía de impacto en el punto de carga.
- d) Resistir a los efectos de temperatura y agentes químicos (calor, aceite y lagrasa que contiene los materiales, acidez, etc.).
- e) Cumplir con los requisitos de seguridad como la resistente al fuego.

Tipos de bandas transportadoras

Las bandas se pueden clasificar según los diferentes aspectos:

Según el tipo de tejido.

- De algodón
- De tejidos sintéticos
- De cables de acero

Según la disposición del tejido

- De varias telas o capas
- De tejido sólido

Según el aspecto de la superficie portante de la carga.

- Lisas
- Rugosas
- Con nervios, tacos o bordes laterales vulcanizados

Figura 6

Banda transportadora



Fuente. Catalogo Proglobal

Polines y soportes.

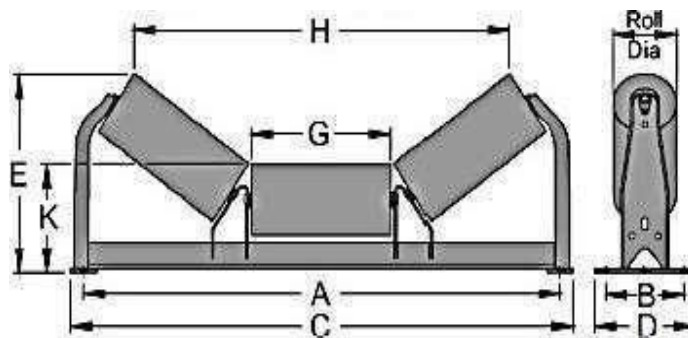
Son rodillos de soportan a la banda transportadora en su recorrido de carga y reenvió. Dependiendo de su ubicación y función pueden ser de varios tipos: polines de carga, polines de retorno, polines de impacto y polines guía.

Los polines de carga soportan la banda transportadora cargado con material. Pueden ser de 2 tipos: polines acanalados (ver figura 7) y polines planos.

Los polines acanalados poseen 3 rodillos (los rodillos de los extremos son inclinados y polín central, horizontal) y se utilizan para trasladar mayor tonelaje.

Figura 7

Estación de carga de tres rodillos iguales

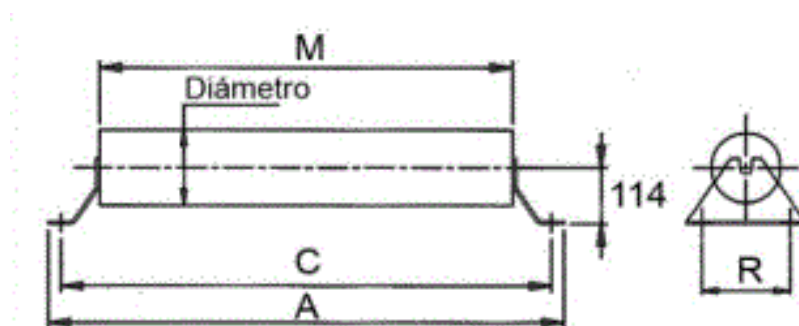


Fuente: Catalogo Rossetti SAC

Los polines de retorno que soportan a la banda transportadora en su recorrido de regreso. Pueden tener 2 configuraciones: rodillos horizontales (ver figura 8) y rodillos en "V". Los rodillos en "V" se utilizan para mejorar el alineamiento y mayores capacidades de carga.

Figura 8

Estación de retorno

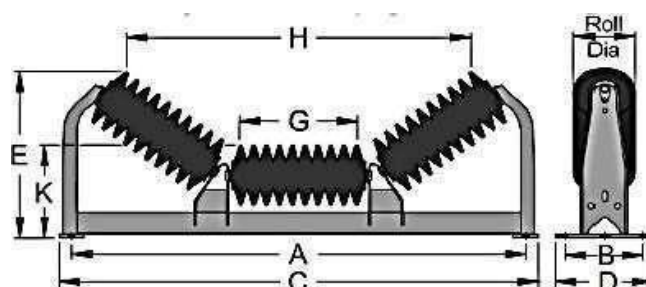


Fuente: Catalogo Rossetti SAC

Los polines de impacto (ver figura 9) están ubicados en la zona de descarga de material sobre la banda. Están formados por rodillos hechos de material resiliente (absorbe el impacto) que disminuyen el desgaste de la banda debido al golpe del material sobre esta.

Figura 9

Estación de impacto de tres rodillos iguales

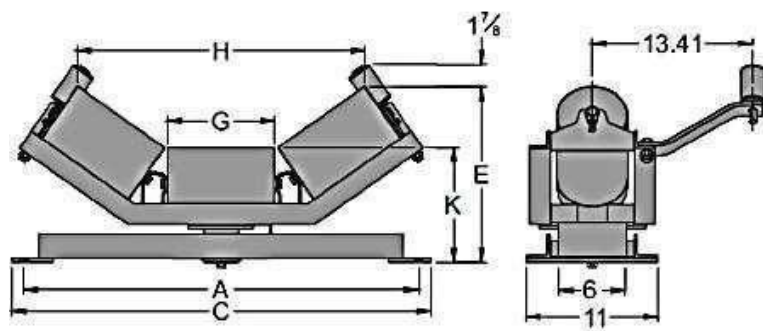


Fuente: Catalogo Rossetti SAC

Los polines guía (ver figura 10) ayudan a mantener la cinta alineada en situaciones difíciles. Están constituidos por un armado de rodillos de carga sobre un pivote central aproximadamente perpendicular a la cinta transportadora. Los rodillos hacen que la cinta se asiente bien durante el sesgo, y el posteriormente la misma se estimula a regresar a la línea central por medio de los pequeños rodillos laterales de sesgo.

Figura 10

Estación autolimitante



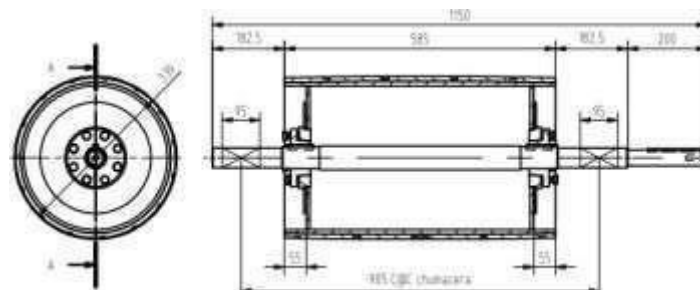
Fuente: Catalogo Rossetti SAC

Poleas

En el caso de poleas motrices, la superficie cilíndrica de la polea lleva unrevestimiento de caucho para mejorar la transmisión de la potencia. Algunas poleas se fabrican con una curvatura en el centro para corregir problemas de desalineamiento, en la figura 11 se muestra la polea.

Figura 11

Polea con manguito cónico



Fuente: Catalogo Rossetti SAC

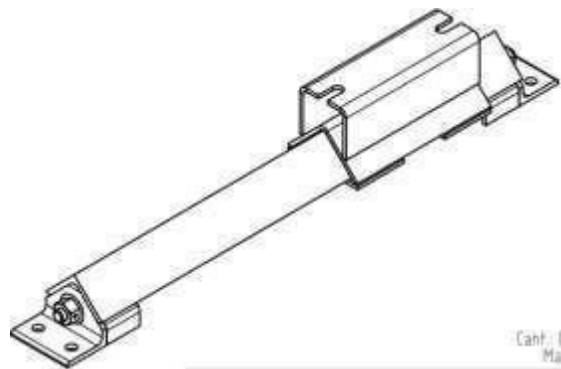
Tensores de la banda

Para entender la importancia de estos componentes, a continuación, describimos sus principales funciones.

- Lograr un homogéneo contacto entre banda y tambor motriz, para que de esta forma pueda transmitirse la potencia desde el accionamiento motriz hacia la faja y así trasladar el material de una forma óptima.
- Evitar los derrames del material transportado, en las proximidades a los puntos de carga, esto debido a la falta de tensión en la banda.
- Compensar los cambios de longitud en la banda, debido a la variación de caudal de material o durante o el arranque y frenado.
- Existen 2 tipos de tensores: manuales y automáticos. Los tensores manuales (tipo tornillo) se usan para cintas de corta longitud y tensiones pequeñas. Los tensores automáticos pueden ser operados por gravedad, con energía hidráulica, eléctrica o neumática.

Figura 12

Tensor de polea



Fuente: Catalogo Rossetti SAC

Limpiadores de banda

El material por el ramal de retorno de adhiere a la banda después de descarga, cayendo a lo largo de todo el transportador por el lado de retorno, es allí donde entran a tallar los limpiadores para evitar esta falla.

Limpiador primario.

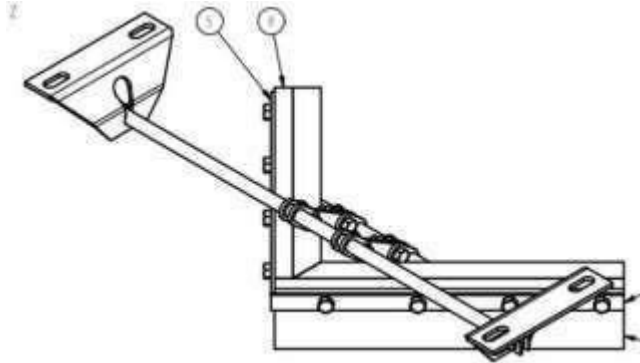
Instalados en la polea del cabezal. Instalado debajo del flujo de material. La hoja siempre es más angosta que el ancho de banda. Idealmente, la hoja cubre únicamente el trayecto del material de labanda. Retira los objetos grandes. Normalmente limpia hasta el 80% de los residuos generados.

Limpiador secundario.

Se encuentran ubicados justo donde se separa a la banda de la polea del cabezal y en cualquier lugar debajo de la línea de banda. Los secundarios especiales pueden montarse debajo de la polea del cabezal. El ancho de la hoja siempre es del ancho de banda o más. Retira las partículas finas y pegajosas en el trabajo de limpieza final. Las eficiencias en limpieza pueden ser hasta más del 90%. Es posible que se necesite un rodillo de sujeción para obtener un rendimiento máximo.

Figura 13

Limpiador en V



Fuente: Catalogo Rossetti SAC

Bastidores

Está compuesto por toda la estructura que soporta el conductor de banda, formado por perfiles de acero estructural, capaz de resistir el peso de todos los componentes de la banda, incluido la carga a transportar.

Sistema de accionamiento.

Es el responsable de dar movimiento a la faja transportadora a plena carga. Está conformado por el motor, el reductor de velocidad, los acoples y la polea impulsora o motriz.

Metodología de Calculo

- Área (A) de la sección transversal del material transportado:

$$A = A_1 + A_2$$

donde,

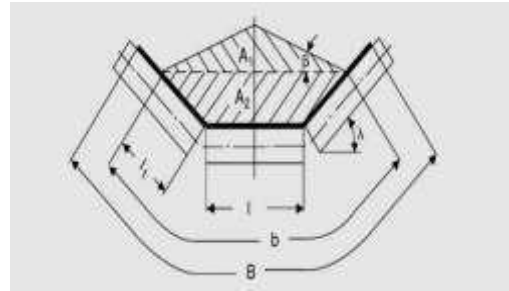
$$A_1 = 0,25 \cdot \tan(\beta) \cdot [l + (b - l) \cdot \cos(\lambda)]^2$$

$$A_2 = l_1 \cdot \text{sen}(\lambda) \cdot [l + l_1 \cdot \cos(\lambda)]$$

siendo,

$$b = 0,9 \cdot B - 0,05$$

$$l_1 = 0,5 \cdot (b - l)$$



- Capacidad de transporte de la cinta:

Capacidad de transporte volumétrica (Q_v) de una cinta se calcula como:

$$Q_v = 3600 \cdot v \cdot A \cdot k$$

Donde los datos iniciales son:

$v =$ es la velocidad de avance de la banda (m/s)
 $A =$ es el área de la sección transversal del material transportado (m^2)

k es un coeficiente de reducción de la capacidad de transporte por inclinación de la cinta.

$$k = 1 - 1,64 \cdot \left(\frac{\varphi \cdot \pi}{180} \right)^2$$

Cálculo de la capacidad de transporte en masa (Q_m)

$$Q_m = Q_v \cdot \gamma$$

γ : es el peso específico del material transportado (t/m^3)

Q_m : es la capacidad de carga de transporte en masa de la banda (t/h)

Q_v : es la capacidad de transporte volumétrico de la banda (m^3/h)

Tabla 3

Capacidad de Transporte de la cinta

Ancho mínimo de Banda (mm)	Tamaños máximos (mm)		Velocidad máxima en m/s			
	Uniforme	Mixto	A	B	C	D
400	50	100	2,62	2,09	2,09	1,31
500	75	150	2,62	2,62	2,09	1,68
650	125	200	3,35	2,62	2,62	1,68
800	170	300	3,35	3,35	2,62	2,09
1000	250	400	4,19	3,35	3,35	2,09
1200	350	500	4,19	3,35	3,35	2,62
1400	400	600	4,19	3,35	3,35	3,35
1600	450	650	4,19	4,19	3,35	3,35
1800	500	700	4,19	4,19	3,35	3,35
2000	550	750	5,24	4,19	3,35	3,35
2200	600	800	5,24	5,24	4,19	4,19

A- Materiales ligeros deslizables, no abrasivos con peso específico de 0,5 -1 T/m³
 B- Materiales no abrasivos o muy poco abrasivos con tamaño medio, peso específico de 1 - 1,5 T/m³
 C- Materiales medianamente abrasivos y pesados, con peso específico de 1,5 a 2 T/m³
 D- Materiales muy abrasivos pesados y cortantes, peso específico mayor a 2 T/m³

Fuente: Catalogos Rumelca

Tabla 4

Capacidad de transporte

Tabla 5c - Capacidades de transporte volumétricas con estaciones de 3 rodillos para v = 1 m/s

Ancho banda (mm)	Ángulo de inclinación β	Volumen (m ³ /h)				
		α = 20°	α = 25°	α = 30°	α = 35°	α = 40°
300	5°	13.3	15.1	17.2	18.7	21.6
	10°	18.9	19.7	20.5	21.6	24.4
	20°	24.4	26.2	27.7	28.8	30.6
	25°	27.7	30.2	31.6	32.4	33.8
	30°	33.4	34.0	36.0	36.3	37.8
400	5°	28.0	32.4	36.8	39.8	45.7
	10°	35.2	39.2	43.2	45.3	51.4
	20°	50.4	54.3	57.2	59.4	65.3
	25°	58.8	62.2	65.1	66.6	69.8
	30°	67.7	70.9	73.4	74.8	77.6
500	5°	47.8	55.8	62.6	68.0	78.4
	10°	60.1	67.3	73.4	78.4	87.4
	20°	85.3	91.8	97.2	101.1	106.9
	25°	96.1	104.7	109.8	112.6	117.7
	30°	114.1	119.1	123.8	126.0	129.6
650	5°	87.8	101.8	114.4	124.9	143.2
	10°	109.4	122.4	134.2	142.9	159.1
	20°	154.4	166.3	176.4	183.6	193.6
	25°	174.2	189.7	198.7	204.4	212.4
	30°	205.8	215.2	223.5	227.8	233.6
800	5°	139.6	162.0	182.1	198.3	227.1
	10°	173.8	194.4	212.7	228.6	262.0
	20°	244.0	262.9	278.2	290.1	308.0
	25°	275.0	299.1	313.2	323.9	334.8
	30°	324.0	339.4	352.4	359.2	367.9
1000	5°	227.1	262.8	296.2	322.9	368.8
	10°	281.1	315.3	349.6	368.6	408.6
	20°	394.9	425.8	480.7	499.8	494.6
	25°	444.9	483.8	508.5	522.0	541.0
	30°	523.4	548.6	569.1	580.6	594.0
1200	5°	338.8	399.9	439.1	477.0	548.0
	10°	418.0	486.4	510.1	543.9	602.6
	20°	581.7	627.1	664.2	692.6	728.2
	25°	658.2	712.8	745.9	768.9	795.9
	30°	770.4	807.4	837.7	855.0	873.3
1400	5°	488.8	540.7	608.9	661.2	732.8
	10°	574.9	644.7	708.3	753.4	834.1
	20°	804.9	867.6	918.7	957.9	1008.9
	25°	906.4	988.3	1031.4	1063.4	1100.1
	30°	1064.8	1118.3	1167.7	1181.8	1206.3

Fuente: Catalogos Rumelca

- Potencia de accionamiento de la cinta:

Según el apartado 4.4 la potencia total (P_T) será igual a la suma de las siguientes potencias parciales:

$$P_T = P_1 + P_2 + P_3$$

- Potencia necesaria para mover la cinta en vacío y cargada, con posición horizontal de la cinta (P_1):

$$P_1 = \frac{C_b \cdot v + Q_m}{C_l \cdot K_f}$$

Donde:

P1: Potencia necesaria para mover la cinta en vacío y cargada

P2: Potencia necesaria para elevar la carga hasta una cierta altura

P3: Potencia necesaria para vencer rozamientos de elementos auxiliares

C_b : es el factor de anchura de la banda (Kg/s)

V : es la velocidad de avance de la banda (m/s)

Q_m : es la capacidad de transporte en masa de la banda (t/h)

C_l : es el factor de longitud de la banda (m^{-1})

K_f : es el factor de servicio (-)

Tabla 5

Factor de ancho de la banda C_b

Peso específico γ (t/m^3)	Ancho de banda (mm)							
	300	400	500	650	800	1000	1200	1400
$\gamma \leq 1$	31	54	67	81	108	133	194	227
$1 < \gamma \leq 2$	36	59	76	92	126	187	277	320
$\gamma > 2$	-	65	86	103	144	241	360	414

Fuente: Rumelca

Tabla 6

Factor de longitud de la banda C_f

Longitud de banda (m)	32	40	50	63	80	90	100	150	200	250	300
C_f	222	192	167	145	119	109	103	77	63	53	47

Fuente: Rumelca

Tabla 7

Factor de servicio K_f

Condiciones de trabajo	K_f
Favorables, buena alimentación, bajas velocidades	1,17
Normal, condiciones estándar	1
Desfavorables, baja temperatura y alta velocidad	0,74 - 0,87
Temperaturas extremadamente bajas	0,57

Fuente: Rumelca

- Potencia necesaria para elevar la carga hasta una cierta altura (P_2):

$$P_2 = \frac{H \cdot Q_m}{367}$$

H: es la altura que alcanza la banda transportadora (m)

Q_m : es la capacidad de transporte en masa de la banda (t/h)

$$H = L \cdot \text{sen}(\varphi)$$

En este caso, solo habrá que sumar las potencias consumidas por cada uno de los elementos instalados.

$$P_3 = P_a + P_b + P_c \dots$$

Donde,

P_a : es la potencia debida a los trippers (kW)

Pb : es la potencia debida a los dispositivos de limpieza (kW)

Pc : es la potencia debida a las guias y faldones instalados (kW)

Tabla 8

Potencias adicionales de equipos auxiliares

	Ancho de banda (m)	Potencia (kW)
Trippers, Pa	≤ 500	0,8 · v
	≤ 1000	1,5 · v
	> 1000	2,3 · v
Dispositivos de limpieza, Pb	Tipo de contacto / presión	
	Contacto simple	0,3 · B · v
	Contacto elevado	1,5 · B · v
Guías de carga, Pc	Longitud Lf (m)	
	Desde punto de carga	0,16 · v · Lf

Fuente: Rumelca

Donde,

B : es el ancho de la cinta (m)

V : es la velocidad de avance (m/s)

Lf: es la longitud de la guía de los faldones (m)

La potencia total (P_T) necesaria para el accionamiento de la cinta será igual a la suma de los anteriores potencias parciales.

$$P_T = P_1 + P_2 + P_3$$

La potencia requerida por el motor (P_M) para el accionamiento del tambor motriz de la cinta se calcula como:

$$P_M = \frac{P_T}{\eta}$$

P_M : es la potencia consumida por el motor eléctrico (kW)

n : es el rendimiento total que tiene en cuenta tanto el rendimiento del motor como de la caja reductora,

Para el calculo del rendimiento total (n), este se realiza a partir de los rendimientos del motor eléctrico y de la caja reductora

$$\eta = \eta_m \cdot \eta_r$$

Donde,

n : es el rendimiento del motor eléctrico

n : es el rendimiento de la caja reductora

Como valores de referencia se tiene que el rendimiento de un motor eléctrico convencional (n_m) se puede estimar entorno al 85-95%, mientras que si se trata del rendimiento de una caja reductora (n_r), si es de engranajes cilíndricos de dientes rectos y de varias etapas, el rendimiento en cada etapa de transmisión va a estar comprendido en el rango del 96 al 99%.

En la siguiente tabla se muestra las potencias nominales en kW de los motores eléctricos de mayor uso para fajas transportadoras.

Tabla 9 Valores de las potencias normalizadas de motores eléctricos (kW)

Tabla 11. Valores de las potencias normalizadas de motores eléctricos (kW)									
1,5	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22

Fuente: Catálogos Rumelca

- **Resistencia mínima a tracción de la banda (R):**

Calculada la potencia (P_T) de accionamiento que transmite el tambor motriz a la banda, es necesario saber cual es la resistencia mínima que deberá de tener la

banda para evitar que se produzca su rotura. Esta resistencia será, como mínimo, igual a la fuerza de tracción máxima que el tambor motriz origine en la banda. En primer lugar se calcula el esfuerzo máximo de tracción (F_b) que se origina en la banda

$$F_b = \frac{P_T \cdot C_1 \cdot 1000}{V}$$

Donde,

F_b : es la fuerza de tracción máxima de la banda (N)

P_T : es la potencia de accionamiento que el tambor motriz transmite a la banda (kW)

V : es la velocidad de avance de la banda (m/s)

C_1 : es un factor de servicio dado en tablas (-), según tablas suministrada por el fabricante.

cálculo de la resistencia nominal mínima (R) de la banda

$$R = \frac{F_b \cdot C_s}{B}$$

Donde,

R : es la resistencia nominal de la banda (N/m)

F_b : es la fuerza de tracción máxima de la banda (N)

B : es el ancho de la banda (mm)

C_s : es un coeficiente de seguridad, según el tipo de banda:

$C_s = 8$ para bandas con cable de acero

$C_s = 10$ para el resto de bandas

NOTA: se debe seleccionar una banda con una resistencia nominal (R_N) superior a la resistencia R calculada.

Tabla 10 Resistencia normales (RN) de las bandas textiles (N/mm)

126	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

Fuente: Catálogos Rumelca

- **Calculo de las tensiones de trabajo en la banda:**

La fuerza de arrastre de la polea motriz origina una serie tensiones en los ramales de la banda debido a la tracción que ejerce la superficie de la polea motriz en su contacto con la cara interior de la banda.

Este nivel de tensiones no es uniforme en toda la longitud de la banda, sino que un ramal de la banda se encontrara sometido a mas tensiones que el otro ramal situado al otro lado del tambor. La relación entre ambas tensiones de cada ramal de la banda se define mediante la ecuación de Euler-Eytelwein:

$$\frac{T1}{T2} = e^{\mu \cdot \alpha}$$

Donde,

T1: es la tensión del lado mas tenso de la banda (N)

T2: es la tensión del lado menos tenso de la banda (N)

μ : es el coeficiente de fricción entre banda y tambor (-)

α : es el Angulo de contacto entre la banda y el tambor (rad)

En la siguiente tabla se incluyen los valores típicos del coeficiente de fricción (μ) entre banda y superficie de tambor, según las condiciones de servicio que trabajen.

Tabla 11

Valores del coeficiente de fricción, μ

Tabla 14. Valores del coeficiente de fricción, μ		
Superficie del Tambor	Sin Recubrimiento	Con Recubrimiento
Alta adherencia	0,35	0,45
Seca	0,35	0,40
Húmeda	0,20	0,35
Mojada	0,10	0,30

Fuente: Catálogos Rumelca

La fuerza tangencial (F_t) que transmite el tambor motriz a la banda en estado estacionario

$$F_t = \frac{P_T \cdot 1000}{V}$$

F_t : es la fuerza tangencial en el régimen de giro estacionario (N)

V : es la velocidad de avance de la banda (m/s)

P_T : es la potencia total transmitida por el tambor motriz (kW)

• Estado NO Estacionario

Durante el arranque se producen picos de tensiones que deben calcularse para poder comprobar la resistencia de la banda.

La expresión para el cálculo de la fuerza tangencial en el arranque (F_{tA}) es:

$$F_{tA} = 1,6 \cdot F_t$$

Cálculo del coeficiente de fricción (μ_A) en los primeros momentos de arranque del

motor se puede estimar como:

$$\mu_A = \mu + 0,05$$

Teniendo en cuenta este coeficiente de fricción mayorado, las nuevas tensiones T_{1A} y T_{2A}

en los ramales de la cinta durante el periodo de arranque del motor resultan ser:

$$T_{1A} = \frac{F_{tA} \cdot e^{\mu_A \alpha}}{e^{\mu_A \alpha} - 1}$$

$$T_{2A} = \frac{F_{tA}}{e^{\mu_A \alpha} - 1}$$

- Cálculo del diámetro y velocidad de giro del tambor motriz:

- Diámetro del tambor motriz (D_T)

$$D_{T\text{mín}} = \frac{36 \cdot Ft}{\rho \cdot \pi \cdot \alpha^\circ \cdot B}$$

F_t : es la fuerza tangencial en el régimen de giro estacionario (N)

α° : es el ángulo de contacto entre la banda y el tambor (expresado en grados)

B : es el ancho de banda de la cinta (m)

ρ : es la capacidad de transmisión tambor/banda. Este parámetro suele estar comprendido entre 1600 - 2000 kg/m²

De la siguiente tabla que se adjunta, se puede seleccionar el diámetro nominal normalizado del tambor motriz que mejor se aproxime al valor calculado.

Tabla 12 Diámetro de tambores normalizados según la norma DIN – 22101

200	250	320
400	500	630
800	1000	1250
1400	1600	1800
2000		

(mm)

Fuente: Catálogos Rumelca

- Velocidad de giro del tambor motriz (n_T)

$$n_T = \frac{v \cdot 60}{\pi \cdot D_T}$$

Criterios de diseño.

Peso y tamaño del producto a transportar

Se considero el tamaño del producto a movilizar en la banda es de suma importancia ya que lo ideal es que la cinta pueda moverse a una velocidad promedio, sin que el producto sea un obstáculo.

Tasa de producción

Se busco la manera de determinar si la banda es propicia y eso ayudara a una selección de una velocidad perfecta.

Características del producto a transportar

Es otra de las características que se debe de tener en cuenta sobre el producto a movilizar antes de elegir una banda: la presencia de aceite, puntas afiladas o bordes bruscos, temperatura, si se trata de metales o granito, etc. Porque estas características implican que es una banda con la resistencia necesaria para soportar este tipo de condiciones demandantes.

Material del producto

Antes de elegir una banda, se debe de asegurar de que este compuesta de óptimos materiales. También que sus piezas de fabricación se encuentren fácilmente en el mercado, de esta forma si sufre algún daño, podrá repararlo rápidamente.

Grado de inclinación

El movimiento y el recorrido que debe de realizar la banda también es un factor importante a considerar. Determinar si en el trayecto hay inclinación o si hay descensos le ayudara a elegir una banda adecuada.

Condiciones de trabajo

Cuando hablamos de las condiciones de trabajo con referimos a las características del lugar bajo las cuales deberá de operar la banda.

Diseño mecánico.

Según la real academia de la lengua: Traza, alineación de un edificio o figura. Descripción o bosquejo de alguna cosa.

Bosquejo

Traza primera y no definitiva de cualquier producción del ingenio.

En general

Trata de aspectos relacionados con la apariencia estética

En ingeniería

Aplicar diversas técnicas y disciplinas científicas al objeto de definir un dispositivo, un proceso o un sistema con suficiente detalle para permitir su realización.

Ingeniero en diseño mecánico

Ingeniero cuyo como principal cometido es definir y calcular movimientos, fuerzas y cambios de energía; a fin de determinar el tamaño, las formas, materiales necesarios y procesos de fabricación.

Fases de un proyecto mecánico

Un proyecto de diseño lo constituyen una serie de fases realimentadas entre sí, las cuales sufren continuas modificaciones hasta perfeccionar el proceso productivo y el definitiva el producto.

Identificación de necesidad.

Enunciado, poco concreto, del problema.

Investigación de antecedentes.

Concretar detalles del problema o necesidad.

Enunciado del objetivo.

Rehacer, de manera más razonable y realista, el enunciado del problema.

Especificaciones de la tarea.

Delimitar el alcance del proyecto.

Síntesis

Alternativas posibles de diseño, sin preocuparse de su valor o calidad.

Análisis.

Estudiar las soluciones más viables, desde el punto de vista técnico y económico.

Solución

Determinar la solución más prometedora.

Diseño detallado

Realizar planos de conjunto y despiece de todos y cada uno de los elementos no normalizados.

Justificar las dimensiones de los elementos diseñados.

Fijar especificaciones y procesos de fabricación de los distintos elementos.

Identificar proveedores.

Prototipos y pruebas.

Concretar el diseño en la fabricación de un prototipo.

Realizar un seguimiento de la fabricación y perfeccionar si fueran necesario.

Procedimientos en diseño

Definición:

- Definir el problema
- Estudio de antecedentes
- Fijar datos de partida
- Estudio de la reglamentación vigente
- Estudio de la hipótesis de partida

Diseño preliminar

Decisiones preliminares de diseño:

- Sentido común
- Experiencia profesional
- Selección de formas y materiales
- Diseño de croquis y bosquejos.

Diseño detallado

- Modelos matemáticos
- Análisis de diseño
- Evaluación.

Documentar resultados

- Memoria descriptiva
- Cálculos justificativos
- Planos
- Condiciones
- Presupuesto

2.1.3. Aspectos normativos

CEMA - Conveyor Equipment Manufacturers Association

CEMA, la Asociación de Fabricantes de Equipos Transportadores, fue fundada en 1933 y es una asociación comercial que sirve a fabricantes y diseñadores de equipos de transporte de equipos transportadores en todo el mundo. Con sede en Florida, la asociación está formada por empresas que representan a los principales diseñadores, fabricantes e instaladores de transportadores, componentes de transportadores y sistemas de manipulación de materiales. Crean estándares voluntarios, seguridad, fabricación y aplicaciones para promover el crecimiento de la industria.

2.1.4. Simbología técnica

Tabla 13

Simbología técnica

		AMERICANA (EE. UU.)	MÉTRICAS (SI)
CF	Resistencia nominal de la banda [70 °F (21 °C)]	lb/pie de ancho	kg/m de ancho
ABS	Resistencia permitida de la banda en condiciones de funcionamiento	lb/pie de ancho	kg/m de ancho
ABSU	Resistencia permitida de la banda utilizada	%	%
BP	Tracción de la banda en el engranaje motriz	lb/pie de ancho	kg/m de ancho
ABP	Fuerza de tracción ajustada	lb/pie de ancho	kg/m de ancho
M	Carga de producto en la banda	lb/pie ²	kg/m ²
Mp	Carga de producto en acumulación	lb/pie ²	kg/m ²
P	Peso de la banda	lb/pie ³	kg/m ³
CL	Línea central	—	—
L	Longitud del transportador, eje C a eje CLL	pies	m
H	Cambio de altura del transportador	pies	m
F	Factor de fricción total	—	—
Fw	Coefficiente de fricción, guía de desgaste a banda	—	—
Fp	Coefficiente de fricción, producto a banda	—	—
SF	Factor de servicio	—	—

Fuente: Diseño de cinta transportadora para pesquera Bahía S.A /
Cristian Muñoz - 2013

Tabla 14*Tabla de simbología 2.3*

B	Ancho de la banda	pies	m
Q	Peso del eje	lb/pie	kg/m
w	Carga total del eje	lb	kg
Ls	Longitud del eje, entre cojinetes	pulg.	mm
To	Par de torsión en el eje motriz	pulg.-lb	kg-mm
PD	Diámetro de paso de los engranajes	pulg.	mm
V	Velocidad del desplazamiento de la banda	pies/min	m/min
°F	Grados, Fahrenheit	°F	—
°C	Grados, Celsius	—	°C
T	Factor de temperatura	—	—
S	Factor de resistencia	—	—
HP	Caballo de fuerza	hp	—
Pw	Potencia, vatios	—	Vatios
E	Módulo de elasticidad (Módulo de Young)	lb/pulg. ²	kg/mm ²
I	Momento de inercia	pulg. ⁴	mm ⁴
D	Deflexión del eje	pulg.	mm
n	Velocidad de rotación del eje	rpm	rpm
Ø	Real	pulg.	mm

Fuente: Diseño de cinta transportadora para pesquera Bahía S.A / Cristian Muñoz - 2013

2.2 Descripción de las Actividades desarrolladas.

Tabla 15

Diagrama de flujo del proceso a realizar.

Etapa 1 Evaluación de alcances iniciales y propuesta económica	Etapa 2 Diseño inicial y memoria de calculo	Etapa 3 Selección de componentes y sellos mecanicos	Etapa 4 Documentación de proyecto
<ul style="list-style-type: none">✓ Análisis de la información brindada por el cliente.✓ Elaboración de cotización de servicios.✓ Envío de cotización para aprobación del cliente.	<ul style="list-style-type: none">✓ Datos iniciales de faja transportadora.✓ Area de la seleccion transversal de banda.✓ Capacidad de transporte de banda.✓ Potencia de accinamiento.✓ Resistencia minima a la traccion de la banda.✓ Calculo de las tensiones de trabajo de la banda.✓ Calculo del diamtro y velocidad de giro de polea motriz.✓ Cargas actuantes sobre polea motriz.✓ Calculo de perfil para bastidor principal.	<ul style="list-style-type: none">✓ Selección de rodillos.✓ Selección de eje y buje para poleas.✓ Seleccion de rodamientos.✓ Seleccion de chumaceras.✓ Seleccion de moto-reductor.	<ul style="list-style-type: none">✓ Planos de ingeniería básica.✓ Planos de ingeniería de detalle.✓ Ficha técnica del moto-reductor.✓ Ficha técnica de la banda.✓ Informe del diseño.

Las actividades de diseño y presupuestos se llevan a cabo por el equipo de proyectos de la empresa Ecoinco Perú SAC, donde yo me desarrollo como gerente de proyectos y lidero un grupo de 4 ingenieros junior que hacen las labores de diseño de planos, corroboración de medidas en campo y logística de ser requerida.

2.2.1 Etapas de las actividades

Para el diseño de faja transportadora se realizó siguiendo las siguientes etapas:

Etapas 1: Evaluación de alcances iniciales y propuesta económica

En esta etapa se analiza la información inicial brindada por el cliente como son, longitud de faja transportadora, capacidad de carga toneladas por hora, con dicha información se elabora una cotización de servicio.

- Análisis de la información brindada por el cliente.
- Elaboración de cotización por servicio.
- Envío de cotización para aprobación del cliente.

Etapas 2: Diseño inicial, memoria de calculo

En esta etapa sabiendo la capacidad de carga de la faja transportadora t/h y longitud se empieza a desarrollar los cálculos de cada elemento de dicha faja transportadora aplicando los conceptos de la norma "CEMA".

- Datos iniciales de la faja transportadora.
- Área de la sección transversal de la banda transportadora.
- Capacidad de transporte de banda
- Potencia de accionamiento de la banda.
- Resistencia mínima a la tracción de la banda.
- Cálculo de las tensiones de trabajo de la banda.

- Cálculo de diámetro y velocidad de giro de la polea motriz.
- Cargas actuantes sobre la polea motriz.
- Diseño y selección de perfil para bastidor principal

Etapa 3: Selección de componentes de giro y sellos mecánicos.

Partiendo de la memoria calculo procedemos a selección de componentes mecánicos de faja transportadora.

- Selección de rodillos
- Selección de eje y bujes para poleas
- Selección de rodamientos
- Selección de moto-reductor
- Selección de chumaceras

Etapa 4: Documentación de proyecto

Es la etapa final del proyecto donde se prepara toda la documentación a enviar para aprobación final del cliente, dentro de los cuales esta incluido la siguiente documentación.

- Planos de ingeniería básica: Se elaboran planos detallados con descripción grafica de las partes de la faja transportadora.
- Planos de ingeniería de detalle: se elaboran planos detallados de cada componente con su respectiva información.
- Ficha técnica del moto-reductor
- Ficha técnica de banda
- Informe del desarrollo del diseño donde se detalla los cálculos.

III. APORTES REALIZADOS

3.1 DISEÑO Y MEMORIA DE CALCULO

1.- Datos iniciales de diseño:

- Material de transporte:
- Longitud de la banda, $L = 13 \text{ m.}$
- Inclinación de la cinta, $\varphi = 18$
- Altura alcanzada por la cinta, $H = 4\text{m}$
- Ancho de banda, $B = 500 \text{ mm}$
- Velocidad de avance de la cinta, $v = 1 \text{ m/s}$

Tabla 16

Velocidad Máxima

Ancho mínimo de Banda (mm)	Tamaños máximos (mm)		Velocidad máxima en m/s)			
	Uniforme	Mixto	A	B	C	D
400	50	100	2,62	2,09	2,09	1,31
500	75	150	2,62	2,62	2,09	1,68
650	125	200	3,35	2,62	2,62	1,68
800	170	300	3,35	3,35	2,62	2,09
1000	250	400	4,19	3,35	3,35	2,09
1200	350	500	4,19	3,35	3,35	2,62
1400	400	600	4,19	3,35	3,35	3,35
1600	450	650	4,19	4,19	3,35	3,35
1800	500	700	4,19	4,19	3,35	3,35
2000	550	750	5,24	4,19	3,35	3,35
2200	600	800	5,24	5,24	4,19	4,19
A- Materiales ligeros deslizables, no abrasivos con peso específico de 0,5 -1 T/m ³						
B- Materiales no abrasivos o muy poco abrasivo con tamaño medio, peso específico de 1 - 1,5 T/m ³						
C- Materiales medianamente abrasivos y pesados, con peso específico de 1,5 a 2 T/m ³						
D- Materiales muy abrasivos pesados y cortantes, peso específico mayor a 2 T/m ³						

Fuente: RUMELCA

2.- Área (A) de la sección transversal del material transportado:

$$A = A_1 + A_2$$

donde,

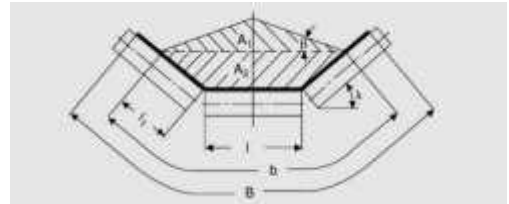
$$A_1 = 0,25 \cdot \tan(\beta) \cdot [l + (b - l) \cdot \cos(\lambda)]^2$$

$$A_2 = l_1 \cdot \text{sen}(\lambda) \cdot [l + l_1 \cdot \cos(\lambda)]$$

siendo,

$$b = 0,9 \cdot B - 0,05$$

$$l_1 = 0,5 \cdot (b - l)$$



Donde los datos iniciales que se tienen son:

$\beta =$	10	es el ángulo de sobrecarga del material transportado por la cinta
$\lambda =$	20	es el ángulo de artesado en que se disponen los rodillos en la cinta
$l =$	0.19	es la longitud de los rodillos (m)
$B =$	0.50	es el ancho de banda de la cinta. (m)

Con estos valores, se resuelven las anteriores expresiones:

$$b = 0,9 \cdot B - 0,05 = 0.4$$

$$l_1 = 0,5 \cdot (b - l) = 0.105$$

$$A_1 = 0.007 \quad \text{m}^2$$

$$A_2 = 0.010 \quad \text{m}^2$$

Luego, el área total de la sección transversal del material vale:

$$A = A_1 + A_2 = 0.017 \text{ m}^2$$

3.- Capacidad de transporte de la cinta:

Capacidad de transporte volumétrica (Q_v) de una cinta se calcula como:

$$Q_v = 3600 \cdot v \cdot A \cdot k$$

Donde los datos iniciales son:

$v = 1$ es la velocidad de avance de la banda (m/s)
es el área de la sección transversal del material

$A = 0.017$ transportado (m²)

k es un coeficiente de reducción de la capacidad de transporte por inclinación de la cinta.

$$k = 1 - 1,64 \cdot \left(\frac{\varphi \cdot \pi}{180} \right)^2$$

$$k = 0.84$$

Por lo que la capacidad de transporte volumétrica (Q_v) de la cinta vale:

$$Q_v = 51.23 \text{ m}^3/\text{h}$$

Cálculo de la capacidad de transporte en masa (Q_m)

$$Q_m = Q_v \cdot \gamma$$

donde,

$\gamma = 2$ t/m³ es el peso específico del material transportado

$$Q_m = 102.47 \text{ t/h}$$

Tabla 17

Capacidades de transporte

Figura 5 - Capacidades de transporte volumétricas con estaciones de 3 rodillos para $v = 1 \text{ m/s}$

ancho banda milímetro	Ángulo de sobrecarga β	Caudal (m³/hora)				
		$\lambda = 20^\circ$	$\lambda = 25^\circ$	$\lambda = 30^\circ$	$\lambda = 35^\circ$	$\lambda = 45^\circ$
300	5°	13.3	15.1	17.2	18.7	21.6
	10°	16.9	18.7	20.5	21.6	24.4
	20°	24.4	26.2	27.7	28.8	30.6
	25°	27.7	30.2	31.6	32.4	33.8
	30°	33.4	34.9	36.0	36.3	37.8
400	5°	28.0	32.4	36.6	39.6	45.7
	10°	35.2	29.2	43.2	45.3	51.4
	20°	50.4	54.3	57.2	59.4	66.3
	25°	56.8	62.2	65.1	66.6	69.8
	30°	67.7	70.9	73.4	74.5	77.0
500	5°	47.8	55.8	62.6	68.0	78.4
	10°	60.1	67.3	73.4	78.4	87.4
	20°	85.3	91.8	97.2	101.1	106.9
	25°	96.1	104.7	109.8	112.6	117.7
	30°	114.1	119.1	123.8	126.0	129.6
650	5°	87.8	101.8	114.4	124.9	143.2
	10°	109.4	122.4	134.2	142.9	159.1
	20°	154.4	166.3	176.4	183.6	193.6
	25°	174.2	189.7	198.7	204.4	212.4
	30°	205.5	215.2	223.5	227.8	233.6
800	5°	139.6	162.0	182.1	198.3	227.1
	10°	173.6	194.4	212.7	226.8	252.0
	20°	244.0	262.8	278.2	290.1	306.0
	25°	275.0	299.1	313.2	322.9	334.8
	30°	324.0	339.4	352.4	359.2	367.9
1000	5°	227.1	263.8	296.2	322.9	368.6
	10°	281.1	315.3	345.6	368.6	408.6
	20°	394.9	425.5	450.7	469.8	494.6
	25°	444.9	483.8	506.5	522.0	541.0
	30°	523.4	548.6	569.1	580.6	594.0
1200	5°	335.8	389.8	438.1	477.0	545.0
	10°	415.0	465.4	510.1	543.9	602.6
	20°	581.7	627.1	664.2	692.6	728.2
	25°	655.2	712.8	745.9	768.9	795.9
	30°	770.4	807.4	837.7	855.0	873.3
1400	5°	465.8	540.7	606.9	661.3	753.8
	10°	574.9	644.7	706.3	753.4	834.1
	20°	804.9	867.6	918.7	957.9	1006.9
	25°	906.4	985.3	1031.4	1063.4	1100.1
	30°	1064.8	1116.3	1157.7	1181.8	1206.3

Fuente : RUMELCA

Tabla 18*Peso específico material*

MATERIAL	TAMAÑO [mm]	PESO ESPECÍFICO [T/m ³]	ÁNGULOS		ABRASIVIDAD
			REPOSO α	INC. MÁXIMA DE LA BANDA δ	
ARCILLA fina	3	1,0-1,6	-	15	Muy abrasiva
Arena seca	3	1,5-1,8	35°	16°-18°	Muy abrasiva
Asfalto	15	0,75	30°-45°	16°-18°	Abrasivo
Basalto	75-150	1,4-1,7	27°-35°	18°	Abrasivo
Caliza	3-15	1,3-1,5	38°	18°	Abrasivo
Cal	3	0,6	40°	21°	Abrasiva
Cemento	2,5-40	1,3-1,5	30°-40°	18°-20°	Muy abrasiva
Cenizas carbón	10-75	0,7-0,8	45°	20°	Algo Abrasivo
Cuarzo	15	1,3-1,45	20°-29°	18°	No Abrasivo
Escoria	3-10	1,3-1,4	30°	10°	Muy Abrasiva
Granito	10-150	1,4-1,5	35°	18°	Muy Abrasivo
Grava	10-75	1,5-1,7	32°	20°	Muy Abrasivo
Harina	0-2,5	0,6-0,9	0-10°	10°	No Abrasivo
Tierra	2,5-10	1,2-1,3	35°	17°	-
Coke	3-15	0,5-1	30°-45°	18°	Muy abrasivo
Lignito	15	0,7-1	40°	18°-22°	Abrasivo
Fosfatos	3	1	26°	11°	Abrasivo
Nitratos de Sodio	75	1,1-1,4	24°	11°	No Abrasivo
Cobre	75	1,9-2,2	30°-45°	20°	Muy Abrasivo

Fuente : RUMELCA

4.- Potencia de accionamiento de la cinta:

Según el apartado 4.4 la potencia total (P_T) será igual a la suma de las siguientes potencias parciales:

$$P_T = P_1 + P_2 + P_3$$

- Potencia necesaria para mover la cinta en vacío y cargada, con posición horizontal de la cinta (P_1):

$$P_1 = \frac{C_b \cdot v + Q_m}{C_l \cdot K_f}$$

donde,

$C_b =$	76	(ver Tabla 9 Factor de ancho de la banda, C_b)
$v =$	1	m/s, es la velocidad de avance de la banda
$Q_m =$	102.47	t/h es la capacidad de transporte en masa de la banda
$C_l =$	222	(ver Tabla 10. Factor de longitud de la banda, C_l)
$K_f =$	0.8	(ver Tabla 11. Factor de servicio, K_f)
$P1 =$	1.005	kW

Tabla 19

Factor de ancho de la banda C_b

Peso específico γ (t/m ³)	Ancho de banda (mm)							
	300	400	500	650	800	1000	1200	1400
$\gamma \leq 1$	31	54	67	81	108	133	194	227
$1 < \gamma \leq 2$	36	59	76	92	126	187	277	320
$\gamma > 2$	-	65	86	103	144	241	360	414

Fuente : RUMELCA

Tabla 20

Factor de longitud de la banda, C_l

Longitud de banda (m)	32	40	50	63	80	90	100	150	200	250	300
C_l	222	192	167	145	119	109	103	77	63	53	47

Fuente : RUMELCA

Tabla 21Factor de servicio, K_f

Condiciones de trabajo	K_f
Favorables, buena alimentación, bajas velocidades	1,17
Normal, condiciones estándar	1
Desfavorables, baja temperatura y alta velocidad	0,74 - 0,87
Temperaturas extremadamente bajas	0,57

Fuente : RUMELCA

Potencia necesaria para impulsar el transportador vacío N1 (kW)

$$N1 = \frac{G (L + l) f \cdot V}{102}$$

G (Table 7) $G = 2G_b + G_{RO}/S1 + G_{RU}/S2$ (kg/m)

$G_b =$	6.26	kg/m
$S1 =$	1.50	m
$S2 =$	3.00	m
G_{RO}	5.50	kg
G_{RU}	5.50	kg
<i>Diametro idlers</i>	63	mm

$G =$ 18.02 kg/m

$L =$ 13.00 m

$l =$ 0.19 m

$f =$ 0.023


$v =$ 1.00 m/s

$N1 =$ 0.054 KW

EP200/2 (2 x 1.70 + 8 x 1.14) x
B 0.5

Tabla 22

Peso y espesor Banda

MULTIPLY BELTS												
Fabric types		EP100	EP125	EP160	EP200	EP250	EP315	EP400	EP500	EP630		
Approx. weight/ply kg/m ²		1,35	1,50	1,60	1,70	1,90	2,00	2,50	2,80	3,50		
Approx. thickness/ply (mm)		0,9	1,0	1,2	1,3	1,4	1,6	1,8	2,2	2,6		
Approx. weight kg/m ² pr. 1 mm	A	B	BW	K	N	TCC	GW	GWf	GWM	GWS	GT	IWE
	1,11	1,14	1,14	1,14	1,14	1,11	1,11	1,23	1,16	1,18	1,18	1,38

Fuente: INK BELT / CATALOGO

- Potencia necesaria para elevar la carga hasta una cierta altura (P_2):

$$P_2 = \frac{H \cdot Q_m}{367}$$

donde,

$$H = 4$$

$$Q_m = 102.47$$

$$P_2 = 1.117$$

- Potencia necesaria para vencer rozamientos de elementos auxiliares, dispositivos de limpieza y guías (P_3):
En este caso, sólo habrá que calcular y sumar las potencias consumidas por cada uno de los elementos instalados:

$$P_3 = P_a + P_b + P_c \dots$$

donde,

P_a : es la potencia debida a los trippers instalados (kW)

P_b : es la potencia debida a los dispositivos de limpieza (kW)

P_c : es la potencia debida a las guías y faldones instalados (kW)

Para la estimación del consumo de potencia uso de la Tabla 10. Potencias adicionales de equipos auxiliares:

$P_a = 0$ dado que no hay trippers instalados

$P_b = 0,3 \cdot B \cdot v$

$P_c = 0,16 \cdot v \cdot L_f$

Siendo $L_f = 4$ m la longitud de los faldones instalados.

$P_a = 0.00$ kW

$P_b = \dots\dots\dots 0.15$ kW

$P_c = 0.64$ kW

Luego la potencia consumida por los elementos auxiliares resulta ser:

$P_3 = 0.79$ kW

$P_4 = 0.08$ kW

La potencia total (P_T) a transmitir por el tambor motriz para el accionamiento de la cinta será la suma de las anteriores potencias parciales:

$P_T = P_1 + P_2 + P_3 + P_4$

$P_T = 2.992$ kW

La potencia requerida por el motor (P_M) para el accionamiento del tambor motriz de la cinta se calcula como:

$$P_M = \frac{P_T}{\eta}$$

donde,

$$\eta = \eta_m \cdot \eta_r$$

siendo,

$$\begin{aligned} \eta_m &= 0.85 && \text{es el rendimiento del motor eléctrico } \eta_r \\ &= 0.96 && \text{es el rendimiento de la caja reductora} \\ \eta &= 0.82 && \text{rendimiento total del motorreductor} \end{aligned}$$

Potencia consumida por el motor:

$$P_M = 3.666 \text{ kW}$$

De la Tabla 13. Valores de las potencias normalizadas de motores eléctricos, se selecciona un motor

$$4 \text{ kW}$$

Tabla 23

Valores de las potencias normalizadas de motores eléctricos (kW)

Valores de las potencias normalizadas de motores eléctricos (kW)									
1,5	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22

Fuente : RUMELCA

5.- Resistencia mínima a tracción de la banda (R):

En primer lugar se calcula el esfuerzo máximo de tracción (F_b) que se origina en la banda

$$F_b = \frac{P_T \cdot C_1 \cdot 1000}{v}$$

Donde se tiene que,

$$\begin{aligned} P_T &= 2.992 && \text{kW} \\ v &= 1 && \text{m/s} \\ C_1 &= 2.1 && \text{(ver Tabla 13. Factor de Servicio, C1)} \end{aligned}$$

Por lo que se obtiene el siguiente valor:

$$F_b = 6282.61 \quad N$$

cálculo de la resistencia nominal mínima (R) de la banda

$$R = \frac{F_b \cdot C_s}{B}$$

donde,

R : es la resistencia nominal de la banda (N/mm)

$F_b =$	6282.61	N es la fuerza de tracción máxima de la banda
$B =$	500	mm
$C_s =$	10	es un coeficiente de seguridad, según el tipo de banda elegido.

Por lo que resulta un valor para la resistencia nominal mínima de:

$$R = 125.65 \quad N/mm$$

De la Tabla 13. Resistencias nominales de las bandas textiles, se selecciona una banda con resistencia nominal de

200	N/mm
EP200/2	
Cubierta Tipo B	DIN 22102 type Y
Espesor de cubierta	6/2 mm

Calculo del coeficiente de seguridad por resistencia a la tracción con la que trabajará la banda:

$$C_{seg} = 1.59$$

6.- Cálculo de las tensiones de trabajo de la banda (T1 y T2):

- Estado estacionario

La fuerza tangencial (F_t) que transmite el tambor motriz a la banda en estado estacionario

$$F_t = \frac{P_T \cdot 1000}{v}$$

Donde se sabe que,

$$\begin{array}{l} P_T = 2.99 \quad \text{kW} \\ v = 1.00 \quad \text{m/s} \end{array}$$

Y sustituyendo resulta una fuerza tangencial de valor:

$$F_t = 2991.72 \quad N$$

Calculo de tensiones en cada ramal de la banda, a un lado y otro del tambor motriz.

La ecuación de Euler-Eytelwein establece la relación entre ambas tensiones de cada ramal de la banda:

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu \cdot \alpha}$$

donde,

T_1 : es la tensión del lado más tenso de la banda (N)

T_2 : es la tensión del lado menos tenso de la banda (N)

$\mu =$ 0.35 (ver la Tabla 14. Valores del coeficiente de fricción entre banda y superficie del tambor)

$\alpha =$ π radianes, es el ángulo de contacto entre banda y tambor motriz.

$$T_1 = F_t + T_2$$

reemplazando se tiene

$$\frac{T1}{T2} = e^{0,4 \cdot \pi}$$

$$T1 = 4485.45 \quad \text{N}$$

$$T2 = 1493.73 \quad \text{N}$$

- Estado NO Estacionar o

Durante el arranque se producen picos de tensiones que deben calcularse para poder comprobar la resistencia de la banda.

La expresión para el cálculo de la fuerza tangencial en el arranque (F_{tA}) es:

$$F_{tA} = 1,6 \cdot Ft$$

$$F_{tA} = 4786.75 \quad \text{N}$$

Calculo del coeficiente de fricción (μ_A) en los primeros momentos de arranque del motor se puede estimar como:

$$\mu_A = \mu + 0,05$$

$$\mu_A = 0.4$$

Teniendo en cuenta este coeficiente de fricción mayorado, las nuevas tensiones T_{1A} y T_{2A}

en los ramales de la cinta durante el periodo de arranque del motor resultan ser:

$$T_{1A} = \frac{F_{tA} \cdot e^{\mu_A \cdot \alpha}}{e^{\mu_A \cdot \alpha} - 1}$$

$$T_{2A} = \frac{F_{tA}}{e^{\mu_A \cdot \alpha} - 1}$$

Que sustituyendo valores, resultan unas tensiones durante el arranque en cada ramal de la banda de valor:

$$\begin{aligned} T_{1A} &= 6691.09 \quad \text{N} \\ T_{2A} &= 1904.34 \quad \text{N} \end{aligned}$$

7.- Cálculo del diámetro y velocidad de giro del tambor motriz:

- Diámetro del tambor motriz (D_T)

$$D_{Tmin} = \frac{36 \cdot Ft}{\rho \cdot \pi \cdot \alpha^\circ \cdot B}$$

donde,

$$\begin{aligned} Ft &= 2991.72 \quad \text{N} \\ \alpha^\circ &= 180 \quad ^\circ \\ B &= 0.5 \quad \text{m} \\ \rho &= 1800 \quad \text{kg/m}^2 \quad <1600 - 2000> \text{ kg/m}^2 \end{aligned}$$

Sustituyendo se obtiene un valor mínimo para el diámetro del tambor de:

$$D_{Tmin} = 0.212 \quad \text{m} \qquad 211.6 \quad \text{mm}$$

Tabla 24

Diámetros mínimos de poleas Link Belt / Catalogo

**RECOMMENDED MIN. PULLEY DIAMETERS (mm)
MULTIPLY BELTS**

Utilization of max. permissible belt tension	Number of plies	Fabric types																							
		EP 100			EP 125			EP 160			EP 200			EP 250 EP 315			EP 400 EP 500			EP 630					
		D ₁	D ₂	D ₃	D ₁	D ₂	D ₃	D ₁	D ₂	D ₃	D ₁	D ₂	D ₃	D ₁	D ₂	D ₃	D ₁	D ₂	D ₃	D ₁	D ₂	D ₃			
65-100%	2	160	160	125	200	160	160	250	200	160	315	250	200												
	3	200	200	160	315	250	200	400	315	250	500	400	315	630	500	400	800	630	500						
	4	315	250	200	400	315	250	500	400	315	630	500	400	800	630	500	1000	800	630	1250	1000	800			
	5	400	315	250	500	400	315	630	500	400	800	630	500	1000	800	630	1250	1000	800	1600	1250	1000			
	6				630	500	400	800	630	500	1000	800	630	1250	1000	800	1600	1250	1000	2000	1600	1250			
30-65%	2	160	125	125	200	160	160	200	160	160	250	200	160												
	3	200	160	160	250	200	160	315	250	200	400	315	250	500	400	315	630	500	400						
	4	250	200	160	315	250	200	400	315	250	500	400	315	630	500	400	800	630	500	1000	800	630	1250	1000	800
	5	315	250	200	400	315	250	500	400	315	630	500	400	800	630	500	1000	800	630	1250	1000	800	1600	1250	1000
	6				500	400	315	630	500	400	800	630	500	1000	800	630	1250	1000	800	1600	1250	1000			
under 30%	2	125	125	125	160	160	160	160	160	160	200	200	160												
	3	160	160	160	200	160	160	250	200	160	315	250	200	400	315	250	500	400	315						
	4	200	160	160	250	200	200	315	250	200	400	315	250	500	400	315	630	500	400	800	630	500			
	5	250	200	200	315	250	250	400	315	250	500	400	315	630	500	400	800	630	500	1000	800	630	1250	1000	800
	6				400	315	315	500	400	315	630	500	400	800	630	500	1000	800	630	1250	1000	800			

D₁ = driving pulley.
 D₂ = tail pulley - heavily loaded snub pulley.
 D₃ = snub pulley - moderately loaded.

Example: belt type EP 500/4 = 4 EP 125.
 Working tension: 50% of max. permissible working tension.
 D₁ = 315 mm, D₂ = 250 mm, D₃ = 200 mm

De la Tabla 14. Diámetros de tambores normalizados según la norma DIN-22101

$$D_T = 315 \text{ mm}$$

- Velocidad de giro del tambor motriz (n_T)

$$n_T = \frac{v \cdot 60}{\pi \cdot D_T}$$

donde,

$$\begin{aligned}v &= 1 && \text{m/s} \\D_T &= 0.315 && \text{m}\end{aligned}$$

Y sustituyendo valores resulta una velocidad de giro del tambor motriz de:

$$n_T = 60.63 \text{ RPM}$$

8.- Cargas actuantes sobre el tambor motriz:

- Esfuerzo del tambor motriz en el arranque (F_{tA})

$$F_{tA} = T_{1A} + T_{2A}$$

donde,

T_{1A} : es la tensión del lado tenso de la banda en el arranque (N)

T_{2A} : es la tensión del lado menos tenso de la banda en el arranque (N)

Sustituyendo los valores calculados anteriormente resulta:

$$F_{tA} = 8595.43 \text{ N}$$

- Par motor en el arranque (M_A)

$$M_A = \frac{F_{tA} \cdot D_T}{2}$$

donde,

$$F_{tA} = 8595.43 \text{ N}$$

$$D_T = 0.315 \text{ m}$$

$$M_A = 1353.78 \text{ N m}$$

9.- Selección final de la resistencia nominal de la banda:

La resistencia nominal de la banda deberá ser, al menos, superior a la que se calcule mediante la siguiente expresión:

$$R = \frac{T \cdot C_s}{B}$$

donde,

R : es la resistencia nominal mínima que debe ofrecer la banda (N/mm)

T : es la tensión de trabajo máxima calculada en la banda (N)

$$B = 500 \text{ mm}$$

C_s : es un coeficiente de seguridad, según el tipo de banda:

$$C_s = 8 \quad \text{para bandas con cable de acero}$$

$$C_s = 10 \quad \text{para el resto de bandas}$$

La tensión T máxima calculada en todo el proceso es T_A , que se corresponde con la tensión del ramal más tenso durante el arranque

$$T = \frac{6691.0 \text{ N}}{9}$$

$$R = 133.82 \text{ N/mm}$$

De la Tabla 24. Resistencias nominales de bandas textiles se selecciona una con resistencia nominal de **200 N/mm**.

Con esta elección se obtiene un coeficiente final de seguridad en la banda por resistencia a la tracción de:

$$C_{seg} = \frac{200}{133.82} = 1.49$$

10.- Calculo máximo pandeo de la faja

$$(q/s)_{perm} = 0,005-0,02$$

$$0.02$$

Carrying part

$$T_{min} \geq \frac{s1 (Gb + Gm) g}{8(q/s)_{perm}} \quad N$$

$$S1 = 1.50 \quad m$$

$$Gb = 6.26 \quad kg/m$$

$$Gm = Q / 3.6 v$$

$$28.4 \quad kg/m$$

$$6$$

$$T_{min} = 3255.33 \quad N \quad < T1 < T1A$$

Return part

$$T_{min} \geq \frac{s2 \times Gb \times g}{8(q/s)_{perm}} \quad N$$

$$S2 = 3.00 \quad m$$

$$T_{min} = 1173.75 \quad N \quad < T2 < T2A$$

11.- Selección de Rodillo

Calculo de carga a soportar por el rodillo

$$K_r = R + L1 (G + Q/3.6 V) F_c F_i F_v$$

Kr: carga sobre
rodillo(kg)

$$R: \text{ peso de las partes rodantes del rodillo (kg)} \quad R = 234.26 \text{ kg}$$

$$L1: \text{ separación entre artesas (m)} \quad L1 = 1.00 \text{ m}$$

$$G: \text{ peso de la banda (kg/m)} \quad G = 6.26 \text{ kg/m}$$

$$Q_r : \text{ caudal del material en la cinta (t/h)} \quad Q_r = 102.47 \text{ t/h}$$

$$V: \text{ velocidad lineal de la banda (m/s)} \quad v = 1 \text{ m/s}$$

$$F_c: \text{ factor de carga} \quad F_c = 0.6$$

Fi: factor de impacto Fi = 1
 Fv: factor de vida
 delrodillo Fv = 1

 Kr = **255.09** kg
 Kr = **561.21** lbs

Tabla 25

Separación Orientativa entre estaciones

SEPARACIÓN ORIENTATIVA		ENTRE ESTACIONES	
Ancho de banda	Superiores		Inferiores
	Peso específico del material (Tm/m ³)		
	≤ 0,6	> 0,6	
400	1,35	1,35	3
500	1,35	1,20	3
650	1,20	1,10	3
800	1,20	1,00	3
1.000	1,00	1,00	3
1.200	1,00	1,00	3
1.400	1,00	1,00	3
1.600	1,00	1,00	3
1.800	1,00	1,00	3
> 2.000	1,00	1,00	2,4

Fuente: Rumelca

Tabla 26

Peso orientativo (G)

PESO ORIENTATIVO (G) DE		
Ancho de banda	Peso (Kgr/m)	Espesor total
400	4	8
500	5	
650	6,5	
800	8,5	8,5
1.000	13	11
1.200	15,5	
1.400	18	
1.600	25	13
1.800	30	14
2.000	33	

Fuente: Rumelca

FACTOR DE CARGA (Fc)					
Fc=	Fc=0,55	Fc=0,60	Fc=0,63	Fc=0,66	Fc=0,70

FACTOR DE VIDA (FV)					
Horas de funcionamiento	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000
Fv	0,7	0,8	1	1,1	1,1

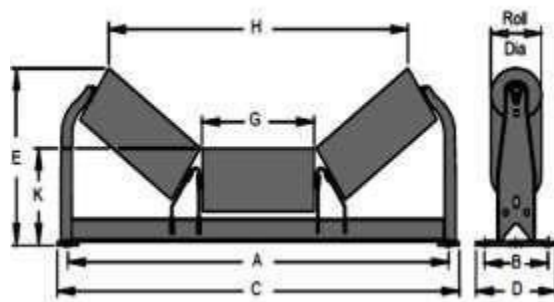
FACTOR DE IMPACTO			
Tamaño del material	Velocidad de la banda		
	< 2,5 m/s	2,5 a 4 m/s	4 a 5 m/s
< 100 m/m	1	1	1
175 a 300 m/m	1,02	1,06	1,110
175 a 300 m/m	5	0	1,28
325 a 500 m/m	1,07	1,14	0

Tabla 27

Selección de Rodillos **CEMA C, 4" DIAMETRO**

CEMA C LOAD RATINGS

BELT WIDTH	TROUGHING ANGLE			RETURN & FLAT	TWO-ROLL V-RETURNS	UNEQUAL (Picking)	LIVE SHAFT
	20°	35°	45°				
18	900	900	900	475	500	475	1200
24	900	900	900	325	500	475	1200
30	900	900	900	250	500	475	1200
36	900	837	880	200	500	325	1200
42	850	791	765	150	500	250	1100
48	800	744	720	125	500	200	1000
54	750	698	675	CEMA D	500	150	875
60	700	650	630	CEMA D	500	125	780
66	-	-	-	CEMA D	500	-	-

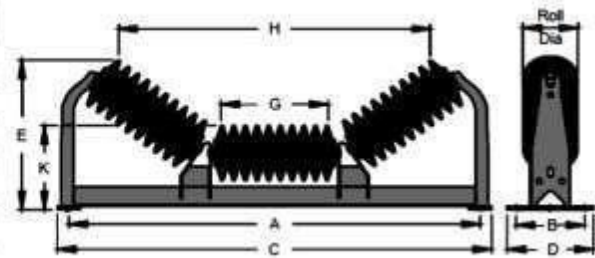


Belt Width	Standard Dimensions					Wide Base	
	A	B	C	D	G	Aw	Cw
18	27	6	25	8	6 3/4	33	35
20	29	6	31	8	7 5/8	35	37
24	33	6	35	8	8 5/8	39	41
30	39	6	41 1/2	9 1/2	11 1/8	45	47 1/2
36	45	6	47 1/2	9 1/2	13 1/4	51	53 1/2
42	51	7 1/2	53 1/2	9 1/2	15 7/8	57	59 1/2
48	57	7 1/2	59 1/2	9 1/2	17 5/8	63	65 1/2
54	63	8	65 1/2	10 15/16	19 3/4	69	71 1/2
60	69	8	71 1/2	11	21 3/4	75	77 1/2

20° EQUAL TROUGHER

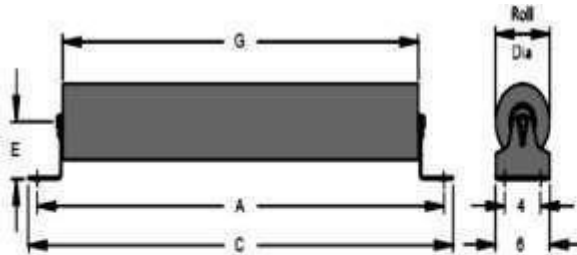
Belt Width	4" Roll Diameter				
	Part Number	E	H	K	WT
18	C4-20TE-18SB	10 7/16	21 1/16	8	34
20	C4-20TE-20SB	10 3/4	23 9/16	8	37
24	C4-20TE-24SB	11 3/16	27 3/8	8	41

Belt Width	Standard Dimensions					Wide Base	
	A	B	C	D	G	Aw	Cw
18	27	6	25	8	5 3/4	33	35
20	29	6	28	8	5 9/8	35	37
24	33	6	25	8	7 7/8	39	41
30	39	6	41 1/2	9 1/2	9 5/8	45	47 1/2
36	45	6	47 1/2	9 1/2	11 3/4	51	53 1/2
42	51	7 1/2	53 1/2	9 1/2	13 5/8	57	59 1/2
48	57	7 1/2	59 1/2	9 1/2	15 3/8	63	65 1/2
54	63	9	65 1/2	10 15/16	18 1/4	69	71 1/2
60	69	9	71 1/2	11	20 1/4	75	77 1/2



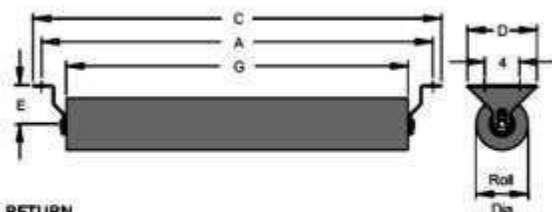
20° EQUAL IMPACT TROUGHER

Belt Width	4" Roll Diameter				
	Part Number	E	H	K	WT
18	C4-20TEI-18SB	10 3/16	19 5/8	8	41
20	C4-20TEI-20SB	10 1/2	22 1/8	8	43
24	C4-20TEI-24SB	10 15/16	25 15/16	8	48



FLAT CARRIER

Belt Width	4" Roll Diameter		5" Roll Diameter		6" Roll Diameter		Standard Dimensions								
	E=4 1/4"		E=4 1/4"		E=4 1/4"		E=4 1/4"		A	C	G				
	Part Number	WT	Part Number	WT	Part Number	WT	Part Number	WT							
18	C4-F-18SB	22	C4-F-18SB-1	21	C5-F-18SB	25	C5-F-18SB-1	25	C6-F-18SB	31	C6-F-18SB-1	30	27	25	23 3/8
20	C4-F-20SB	24	C4-F-20SB-1	23	C5-F-20SB	27	C5-F-20SB-1	26	C6-F-20SB	32	C6-F-20SB-1	31	29	28	25 3/8
24	C4-F-24SB	26	C4-F-24SB-1	25	C5-F-24SB	31	C5-F-24SB-1	30	C6-F-24SB	36	C6-F-24SB-1	35	33	31	27 3/8



Belt Width	Standard Dimensions		
	A	C	G
18	27	29	25 3/8
20	29	31	23 3/8
24	33	35	27 3/8
30	39	41	33 3/8
36	45	47	39 3/8
42	51	53	45 3/8
48	57	59	51 3/8
54	63	65	57 3/8
60	69	71	63 3/8

RETURN

Belt Width	4" Roll Diameter		5" Roll Diameter		6" Roll Diameter										
	Std E=4 1/4"		Opt E=4 1/4"		Std E=4 1/4"		Opt E=4 1/4"								
	Part Number	D	Part Number	D	Part Number	D	Part Number	D							
18	C4-R-18SB	8	C4-R-18SB-1	8	20	C5-R-18SB	8	C5-R-18SB-1	8	23	C6-R-18SB	8	C6-R-18SB-1	8	26
20	C4-R-20SB	8	C4-R-20SB-1	8	21	C5-R-20SB	8	C5-R-20SB-1	8	25	C6-R-20SB	8	C6-R-20SB-1	8	30
24	C4-R-24SB	8	C4-R-24SB-1	8	23	C5-R-24SB	8	C5-R-24SB-1	8	28	C6-R-24SB	8	C6-R-24SB-1	8	34

12.- **CÁLCULO DE PERFIL PARA BASTIDOR PRINCIPAL**

1. **CARACTERÍSTICAS**

La estructura consiste en una faja transportadora de materiales, la cual está conformado por vigas y columnas tipo C. El acero a usar es de grado A36. En el presente documento se calculará la carga que puede transportar.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL

1.1. **NORMAS A USAR**

- RNE Acero E-090
- RNE Cargas E-020
- RNE Sismo resistente E-030
- AISC (American Institute Steel Construction)

1.2. **CARGAS**

1.2.1. **Carga Muerta**

Se considera el peso propio de los elementos de acero, peso específico del acero 7800 kg/m^3 . Se considera un peso de la faja y poleas de transporte de 100 kg/m^2 . El área tributaria es de 8.5m , por lo que a las vigas transversales se les aplicará una carga de 85 kg/m .

1.2.2. **Carga Viva**

Se considera una carga viva de 100 kg/m^2 . El área tributaria es de 8.5m , por lo que a las vigas transversales se les aplicará una carga de 85 kg/m .

1.2.3. **Carga de sismo**

Para considerar la carga de sismo se han usado el espectro de la norma E 030 y se han considerado los siguientes factores:

$Z=0.35$

$S_2 = 1.15$ (Suelo Intermedio)

$T_I = 0.60$

$T_p = 2.0$

$U = C$ (edificación común)

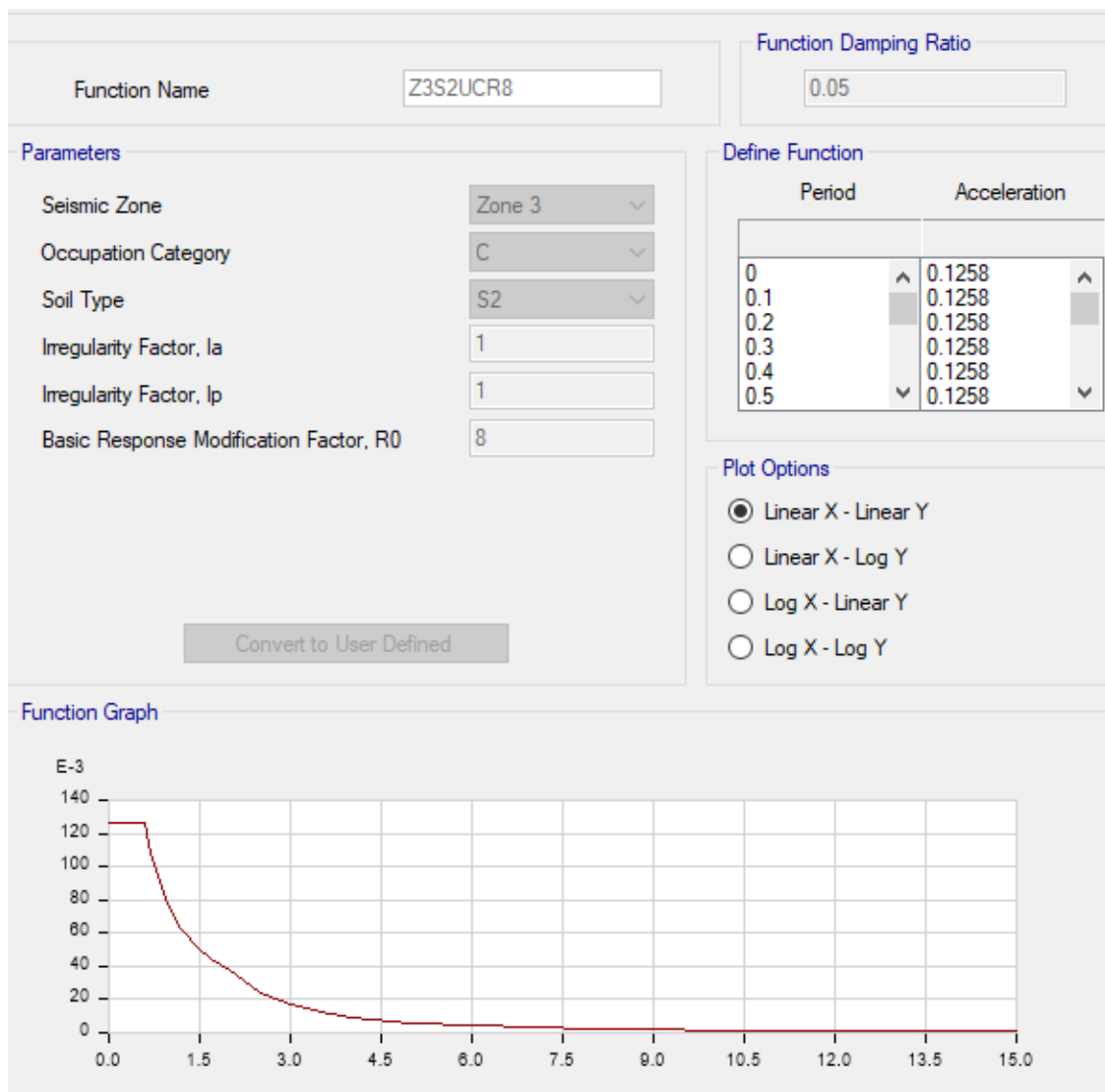


Figura 14

Espectro de aceleración

1.2.4. Combinaciones de carga

De acuerdo a la norma AISC se tienen las siguientes combinaciones para acero.

0.9D+SX
0.9D+SY
1.2D+0.5L+SX
1.2D+0.5L+SY
1.2D+1.6L
1.4D

1.3. ANÁLISIS Y DISEÑO DE ESTRUCTURA

Figura 15

Vista en 3D de estructura en ETABS

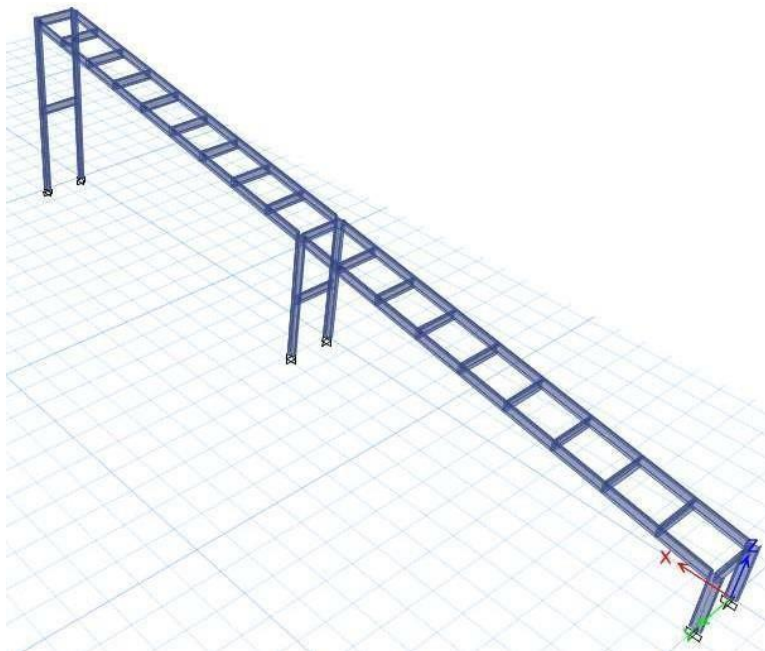


Figura 16

Vista en 3D de estructura con secciones

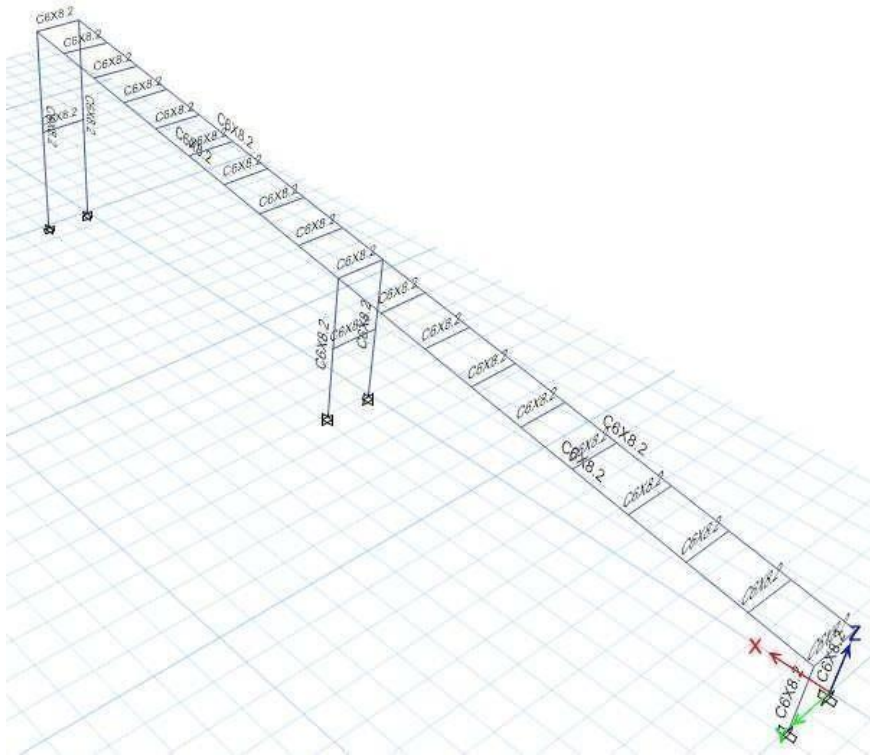


Figura 17

Vista de elevación de estructura



Figura 18
Carga muerta

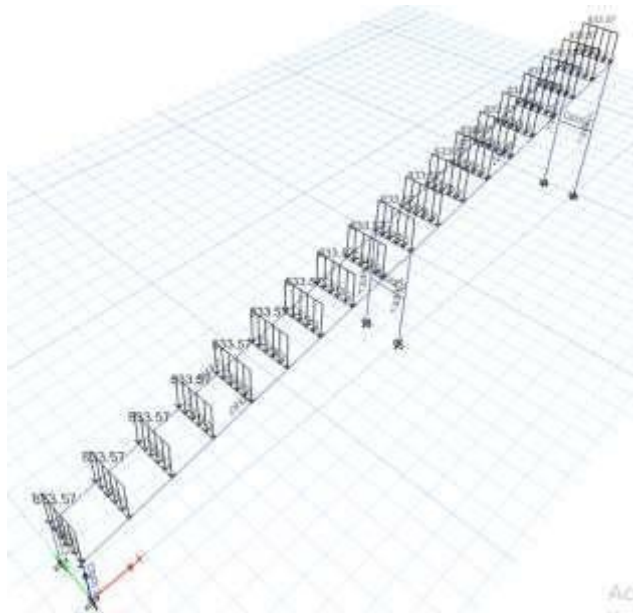


Figura 19
Carga viva

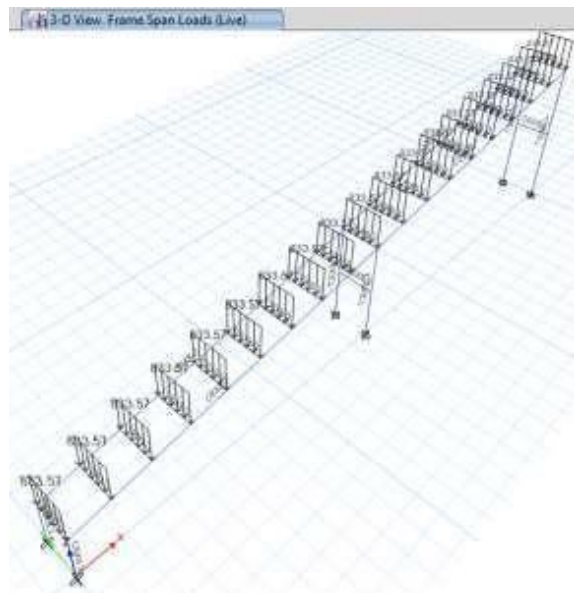


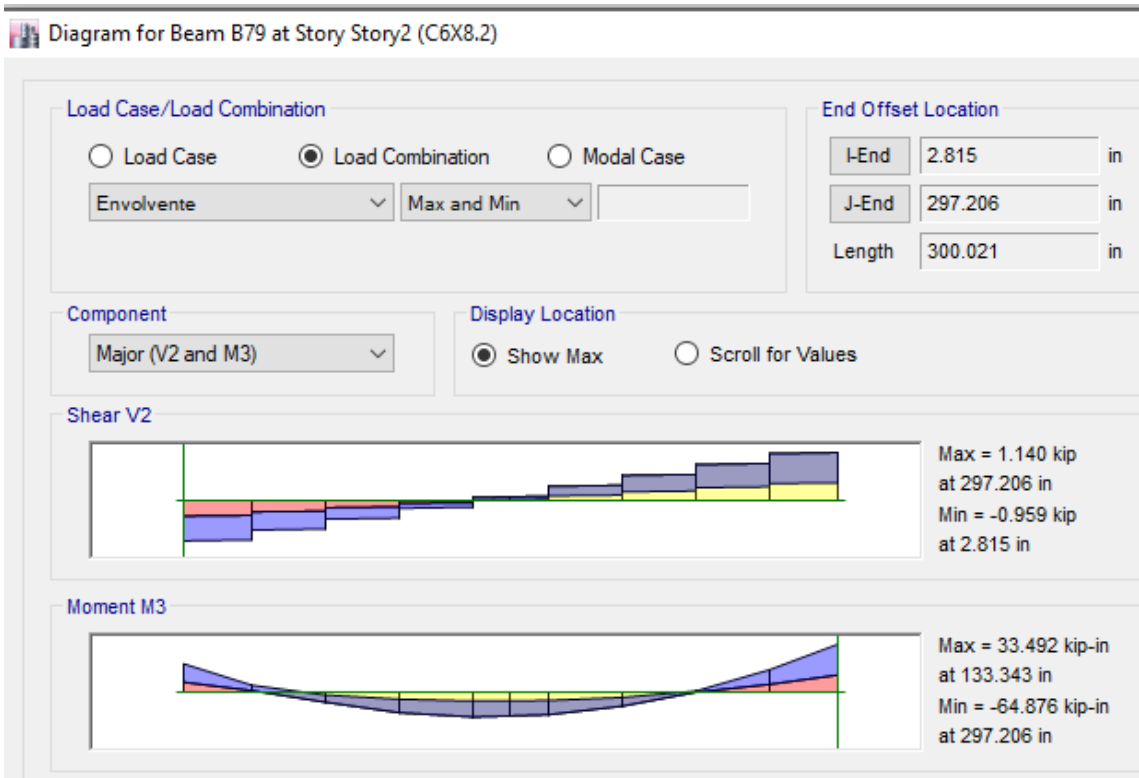
Figura 20

Diagrama de momento flector en vigas longitudinales.



Figura 21

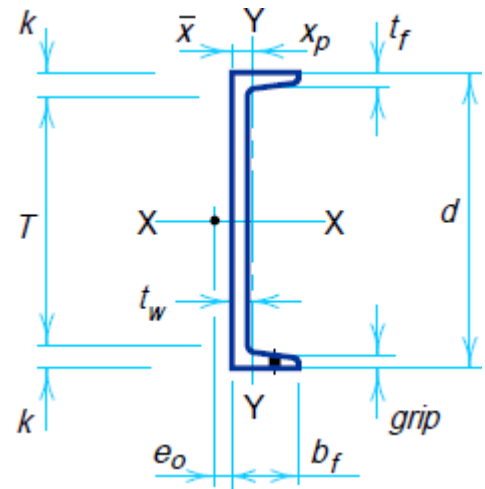
Momento flector y fuerza de corte máximos en vigas



1.3.1. Diseño de vigas longitudinales

Datos de la sección

Perfil	C 6x8.2
	ASTM A
Tipo de acero	36
FY (ksi)	36.00
FU (ksi)	58.00
E (ksi)	29000.00
As (in ²)	2.40



Verificación de Pandeo Local

ALA

bf (in)	1.92	
tf (in)	0.34	
bf/tf	5.60	
Flexión $0.38*(E/FY)^{0.5}$	10.79	Compacto

ALMA

T (in)	4.38	
tw (in)	0.20	
T/tw	21.88	
Flexión $3.76*(E/FY)^{0.5}$	106.72	Compacto

Verificación por Flexión X-X

Calculo de longitud máxima sin arriostre Lp

ry (in) eje debil	0.54
Lp (in)	26.82
Lb (in) Longitud sin arriostre	33.46

$$L_p = 1.76 r_y \sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

Límie: Fluencia

Ø	0.90	
Zxx (in3)	5.13	
S x-x (in3)	4.30	
1.5 My = 1.5 FY * Sxx (kip-in)	232.20	
Mp = FY * Zxx (kip-in)	184.68	Mp <= 1.5 My

$$L_r = \frac{r_y X_1}{(F_y - F_c)} \sqrt{1 + \sqrt{1 + X_2 (F_y - F_c)^2}}$$

where:

$$X_1 = \frac{\pi}{S_x} \sqrt{\frac{E G J A}{2}}$$

$$X_2 = \frac{4 C_w}{I_y} \left(\frac{S_x}{G J} \right)^2$$

$\phi_b M_r = \phi_b S_x (F_y - F_c) / 12$ kip-ft

S_x = section modulus about major axis, in³
 E = modulus of elasticity of steel, 29,000 ksi
 G = shear modulus of steel, 11,200 ksi
 J = torsional constant, in⁴
 A = cross-sectional area of beam, in²
 C_w = warping constant, in⁶

Limite: pandeo lateral torsional Lb <= Lr

I y-y (in3)	0.69	
J (in4)	0.07	
Cw	4.7	
X1	3816.18	
X2	0.00	
Lr (in)	118.14	Calcular Mr
Mr (kip-in)	111.80	
Cb	1.00	

Capacidad por flexión

Momento Máximo Mux (kip-in)	65	Sismo en y-y
Ø Mn (kip-in)	161.45	Ok
Mux (kip) / Ø Mn x (kip)	0.40	

$$M_n = C_b \left[M_p - (M_p - M_r) \left(\frac{L_b - L_p}{L_r - L_p} \right) \right] \leq M_p$$

Verificación por cortante

d (in)	4.38
Aw = d*tw (in2)	0.88
T/tw	21.88
Cortante $2.45 \cdot (E/FY)^{0.5}$	69.54
Vu (kip)	1.14
ϕ	0.90
ϕV_n (kip)	17.03

$$\phi_v V_n = \phi_v (0.6F_y) A_w \text{ para } \lambda_w \leq \lambda_{pv}$$

$$\lambda_{pv} = 2.45 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

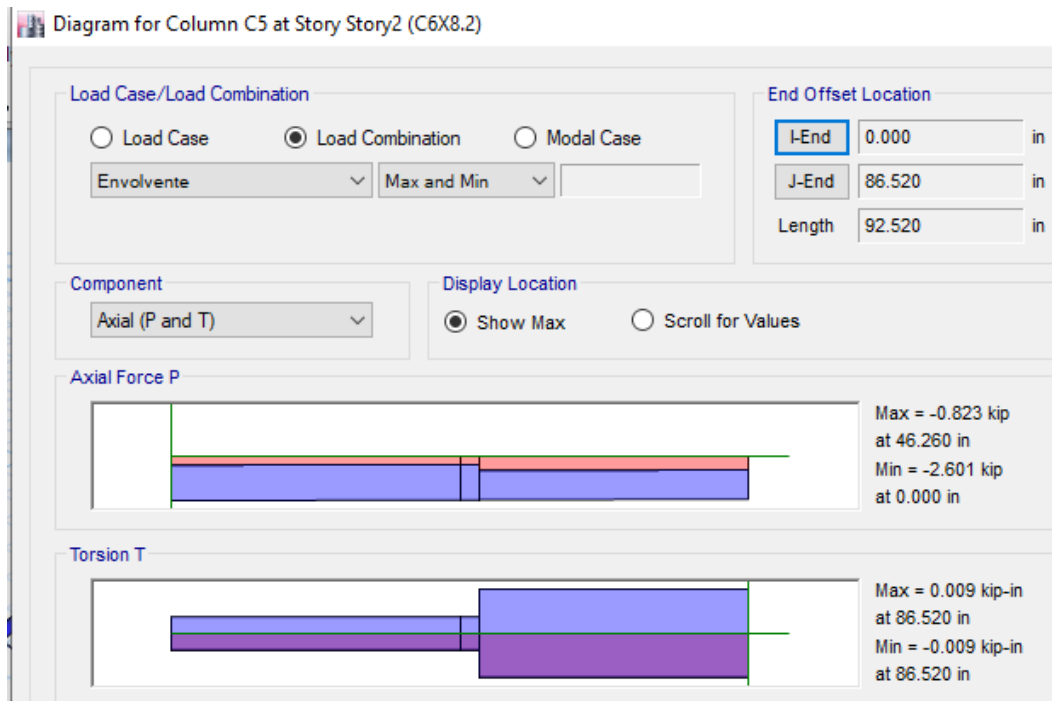
No ha pandeo por cortante

Ok

1.3.2. Diseño de columnas

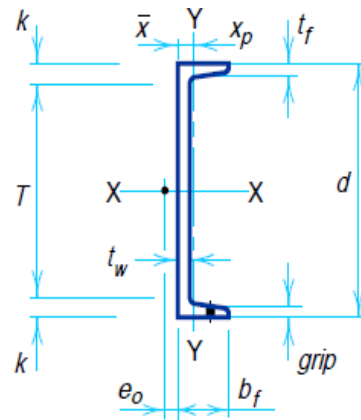
Figura 22

Fuerzas axiales máximas en las columnas



Datos de la sección

Perfil	C 6x8.2
	ASTM A
Tipo de acero	36
FY (ksi)	36.00
FU (ksi)	58.00
E (ksi)	29000.00
As (in2)	2.40



Verificación de Pandeo Local

ALA

bf (in)	1.92	
tf (in)	0.34	
bf/tf	5.60	
Compresión $0.56*(E/FY)^{0.5}$	15.89	No Esbelto
Flexión $0.38*(E/FY)^{0.5}$	10.79	Compacto

ALMA

T (in)	4.38	
tw (in)	0.20	
T/tw	21.88	
Compresión $1.49*(E/FY)^{0.5}$	42.29	No Esbelto
Flexión $3.76*(E/FY)^{0.5}$	106.72	Compacto

Verificación por de esbeltez a Compresión

L (in)	73.00	
ry (in) eje debil	0.54	
K	1.00	
KL/r	135.94	Ok
		Límite KL/r= 200

Verificación por resistencia a Compresión

Carga Axial Máxima Pu (kip)	2.60
ø	0.85
K	1.00
L (in)	73.00
ry (in) eje debil	0.54
λc	1.52

$$P_c = A_g F_c$$

(a) Para $\lambda_c \leq 1.5$

$$F_c = (0.658^{\lambda_c^2}) F_y$$

Ø Pn (kip)	27.71
Pu (kip) / Ø Pn (kip)	0.10

Ok

(b) Para $\lambda_c > 1.5$

$$F_{cr} = \left(\frac{0.877}{\lambda_c^2} \right) F_y$$

donde

$$\lambda_c = \frac{KL}{r\pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}}$$

Verificación por Flexión X-X

Calculo de longitud máxima sin arriostre Lp

ry (in) eje debil	0.54
Lp (in)	26.82
Lb (in) Longitud sin arriostre.....	73.00

$$L_p = 1.76 r_y \sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

Limite pandeo lateral torsional

Límite: Fluencia

Ø	0.90
Zxx (in3)	5.16
S x-x (in3)	4.38
1.5 My = 1.5 FY * Sxx (kip-in)	236.52

Mp = FY * Zxx (kip-in) 185.76 Mp <= 1.5 My

Limite: pandeo lateral torsional Lb <= Lr

I y-y (in3)	0.69
J (in4)	0.07
Cw	4.70
X1	3746.48
X2	0.00
Lr (in)	116.20
Mr (kip-in)	113.88
Cb	1.00
Mn (kip-in)	148.62

Calcular Mr

$$L_r = \frac{r_y X_1}{(F_y - F_c)} \sqrt{1 + \sqrt{1 + X_2 (F_y - F_c)}}$$

where

$$X_1 = \frac{\pi}{S_x} \sqrt{\frac{E G J A}{2}}$$

$$X_2 = \frac{4 C_w}{I_y} \left(\frac{S_x}{G J} \right)^2$$

$\phi_b M_r = \phi_b S_x (F_y - F_c) / 12$ kip-ft

S_x = section modulus about major axis, in³
 E = modulus of elasticity of steel, 29,000 ksi
 G = shear modulus of steel, 11,200 ksi
 J = torsional constant, in⁴
 A = cross-sectional area of beam, in²
 C_w = warping constant, in⁶

Capacidad por flexión

Momento Máximo Mux (kip-in)	38.00
Ø Mn (kip-in)	133.76
Mux (kip) / Ø Mn x (kip)	0.29

Sismo en y-y

Ok

$$M_n = C_b \left[M_p - (M_p - M_r) \left(\frac{L_b - L_p}{L_r - L_p} \right) \right] \leq M_p$$

Verificación por Flexión Y-Y

Calculo de longitud máxima sin arriostre Lp

rx (in) eje fuerte	2.34	
Lp (in)	116.89	
Lb (in) Longitud sin arriostre	73.00	Límite fluencia

Límite: Fluencia

ø	0.90	
Zyy (in ³)	0.99	
S y-y (in ³)	0.49	
1.5 My = 1.5 FY *Syy (kip-in)	53.87	
Mp = FY * Zyy (kip-in)	53.87	Mp <= 1.5 My

Capacidad por flexión

Momento Máximo Muy (kip-in)	3.5	Sismo en x-x
ø Mn (kip-in)	48.49	Ok
Muy (kip) / ø Mn y (kip)	0.07	

Verificación por efecto

combinado

Pu (kip) / ø Pn (kip)	0.10	Condición b
Pu/øPn+8/9(Mux/øMn+Muy/øMny)	0.37	Ok

a. Para $\frac{P}{P_n} \geq 0.2$
 $\frac{P}{P_n} + \frac{8}{9} \left(\frac{M_{ux}}{\phi M_n} + \frac{M_{uy}}{\phi M_y} \right) \leq 1.0$

b. Para $\frac{P}{P_n} < 0.2$
 $\frac{P}{P_n} + \left(\frac{M_{ux}}{\phi M_n} + \frac{M_{uy}}{\phi M_y} \right) \leq 1.0$

Verificación por cortante

d (in)	4.38	
Aw = d*tw (in ²)	0.88	
T/tw	21.88	
	69.54	No ha pandeo por

Cortante $2.45 \cdot (E/FY)^{0.5}$

cortante

Vu (kip)	0.30	
ø	0.90	
ø Vn (kip)	17.03	Ok

$\phi V_n = \phi_v (0.6F_y) A_w$ para $\lambda_w \leq \lambda_{pv}$

$$\lambda_{pv} = 2.45 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las secciones de la estructura soportan sobrecargas mínimas de 100 kg/m².
- La estructura está conformada únicamente por canales tipo C6x8.2.
- Realizar las conexiones apropiadas para que la estructura permanezca estable en el tiempo y no se vea afectado por las vibraciones de la faja.
- Las cargas predominantes son la carga muerta y carga viva, el momento flector en las vigas combinando ambas es de 65 kip-in. La carga de sismo es muy pequeña, el momento flector solo de sismo es de 1.9 kip-in debido a que la masa del sistema es muy pequeña. Tal como se puede ver la carga sismo es mucho menor comparado con las cargas muerta y viva.

BIBLIOGRAFÍA

- Reglamento Nacional de Edificaciones, Estructuras de Acero E-090.
- Estructuras de Acero: Comportamiento y LRFD - Sriramulu Vinnakota
- Manual Of Steel Construction - LOAD AND RESISTANCE FACTOR DESIGN AISC.

3.2 EVALUACIÓN TÉCNICO – ECONÓMICO

		E.I.C. 2000001703 COTIZACIÓN 0001 N° 0005 - 2023 - 01			
Area: AGRDREX S.A.C. Tall: Atención: Ing. Christian Huamán Proyecto: FABRICACION DE B2 DE FAJA TRANSPORTADORA		Fecha: Lunes 17 de enero 2023 Términos: A tratar Entrega: 30 días hábiles Elab.: Raul Ernesto Cobrina			
ÍTEM	CANT.	UND.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO US\$	PRECIO TOTAL US\$
1	13	Und.	BASTIDOR PRINCIPAL PARA FAJA TRANSPORTADORA DE 20" x 12M	\$ 385.00	\$ 3,965.00
2	21	UND.	ESTACIÓN DE CARGA NORMAL TRIPLE PARA FAJA DE 20" DE ANCHO.	\$ 110.97	\$ 2,330.46
3	5	UND.	ESTACIÓN DE RETORNO NORMAL SIMPLE PARA FAJA DE 20" DE ANCHO.	\$ 50.36	\$ 251.79
4	1	UND.	POLEA DE MOTRIZ DE Ø115MMX500mm	\$ 1,285.75	\$ 1,285.75
5	1	UND.	POLEA DE COLA AUTOLIMPIANTE PARA FAJA DE 20"	\$ 1,091.65	\$ 1,091.65
6	1	UND.	ESTACIÓN AUTOLIMPIANTE DE CARGA NORMAL TRIPLE PARA FAJA DE 20" DE ANCHO.	\$ 228.03	\$ 228.03
7	1	UND.	LIMPIADOR COMPLETO EN "V" PARA FAJA DE 20".	\$ 374.44	\$ 374.44
8	2	Und.	MECANISMO TENSOR TIPO PESADO Ø8MM; PARA FAJA DE 20"	\$ 160.00	\$ 320.00
9	20	m.	CINTA TRANSPORTADORA 3 LONAS 12 MM DE ESPESOR.	\$ 60.00	\$ 1,200.00
10	1	Und.	Motorreductor MARCA SEW DE 5.5 kw INCLUYE SISTEMA DE TRANSMISION.	\$ 3,500.00	\$ 3,500.00
PRECIOS EN DOLARES AMERICANOS NO INCLUYE IGV				SUB TOTAL	\$ 15,267.55
Consideraciones de la oferta: a) La cotización está en función a la información brindada por el cliente. b) El cliente tiene total acceso a nuestras instalaciones para supervisar los trabajos en mención. c) Validez de la oferta: 15 días					
DIRECCIÓN DE CUENTA BCP Cta. Cta. Solos 191-9812000-0-00 CCI 002-101-020410025000-00 Cta. Cta. Dólares 011-0300170-1-00 CCI 002-101-00700170100-07				Cta. Cta. Solos 200-0022000174 CCI 002-0000002000174-00 Cta. Cta. Dólares 200-0002000000 CCI 002-000000000000-00	
BANCO DE LA NACION Cta. Cta. Solos 001070-07100				Cta. Cta. y presupuesto  ECOINCO PERU S.A.C I.E.C. 2000001703 RAUL ERNESTO COBRINA GERENTE GENERAL	

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se logró realizar el diseño de la faja transportadora de 13 m de 40 T/h de acuerdo a los datos dados por el cliente y las especificaciones técnicas para este tipo de transportador, la cotización realizada fue aceptada por el cliente, se realizó el cálculo de componentes usando la metodología de CEMA, se determinó las características de la banda, de la polea motriz y las cargas actuantes, datos con los cuales se seleccionaron los componentes teniendo en cuenta las recomendaciones y fichas técnicas de los fabricantes. El soporte o bastidor del transportador se diseñó haciendo uso de la herramienta ETABS, lo que permitió verificar el cumplimiento de las especificaciones de resistencia y rigidez de la estructura. Los antecedentes nos sirvieron como referencias para el uso y comprensión de la metodología de cálculo obteniendo un diseño seguro y competitivo por lo que la propuesta fue aceptada por el cliente. Se confeccionaron las memorias de cálculo, planos básicos y de detalle, necesarios para la posterior fabricación y montaje del transportador.

- Se evaluó la propuesta e información brindada por el cliente y se elaboró la cotización la cual fue aprobada por el cliente.
- Se desarrolló el cálculo de los componentes teniendo en consideración los requisitos del cliente y el cumplimiento de las especificaciones técnicas. El cálculo de componentes de la faja se realizó usando la metodología del CEMA y el cálculo del bastidor haciendo uso del programa ETABS.
- Se seleccionó los componentes en base a los resultados del cálculo de los componentes, teniendo en cuenta las fichas técnicas y recomendaciones proporcionadas por los fabricantes en los anexos adjuntos.
- Se realizaron los planos de ingeniería básica y de detalle y se redactaron las memorias de cálculo de la faja y bastidor.

V. RECOMENDACIONES

- Antes de iniciar el análisis se deben definir los alcances de acuerdo a los requerimientos del cliente, las especificaciones técnicas y normas vigentes.
- En la selección de componentes deben tomarse en cuenta las recomendaciones de los fabricantes y criterios del diseñador.
- En la etapa de Análisis son de utilidad las herramientas como el programa ETABS que facilita la verificación de la resistencia y rigidez de la estructura, así como el análisis de las conexiones.
- La estructura del bastidor soporta cargas mínimas, se usa un solo tipo de canales para reducir los costos.
- Se deben considerar en el diseño las conexiones apropiadas para que la estructura permanezca estable en el tiempo y no se vea afectada por el efecto de las vibraciones.
- Se deben realizar los planos de detalle de las conexiones y componentes para evitar problemas de interpretación en la etapa de fabricación y montaje.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- ACUÑA, Luis. “Análisis para la Implementación de una Banda Transportadora para Mineral en el Circuito de Chancado de la Cía Minera Maperu”. Tesis (Título de Ingeniero Mecánico). Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú, 2016.
- ALTAMIRANO, Juan. “Análisis y Calculo de una Banda Plana para el Transporte de Caña Desfibrada en el Ingenio Casagrande S.A.A.” Tesis (Título de Ingeniero Mecánico Electricista). Lambayeque: Universidad nacional Pedro Ruiz Gallo, 2019.
- Catalogo ROSSETTI SAC.
- Estructuras de Acero E-090.
- Estructuras de Acero: Comportamiento y LRFD - Sriramulu Vinnakota
- GONZALES, Elmer. “Diseño y montaje de una cinta transportadora de sal en la planta de la Empresa Quimoalcali S.A. ubicada en el parcelamiento Santa Isabel Puerto San José”. Trabajo Graduación (Título de Ingeniero Mecánico). Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala.
- HERRERA, Antonio. “Diseño, Construcción e Instalación del Sistema de Bandas Transportadoras para la Codificación del Producto Terminado”. Informe de Pasantía (Título de Ingeniero Mecánico). Barranquilla: Universidad Simón Bolívar, 2006.
- LINK BELT, Catálogo de Productos y components.
- Manual Of Steel Construction - LOAD AND RESISTANCE FACTOR DESIGN AISC.
- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- VILLACORTA, Melfin. “Diseño de una Faja Transportadora de 150 m para 60 t/h de Bagazo de Caña de Azúcar”. Tesis (Título de Ingeniero Mecánico). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2019.
- <http://www.movitecnica.com.pe/fajas/las-fajas-transportadoras-mas-usadas-en-mineria/>, recuperado el 15.05.2017
- Fuente: <http://ruta-33.blogspot.com/2014/05/la-cinta-transportadora-mas-larga-del-mundo.htm>, recuperado el 15.05.2017.

ANEXOS

ANEXO 1 COTIZACION



SEW EURODRIVE DEL PERU S.A.C.
RUC: 20471133770
 Calle los Calderos 122 - Ate - Lima - Perú
 Telefono: + 511 - 2086700 Fax: + 511 - 3493002
 e-mail: ventas@sew-eurodrive.com.pe

Cotización

Nuestra Ref.: 6012557
Fecha : 27. Enero 2022
Pág: 1 de 2

JCV ICON S.A.C. (41007452) Atención : Sr. Raul Estela Teléfono: Teléfono Móvil: Correo:	Ref. de cliente: Vendedor: Richard Roncal Teléfono: 968159726 Correo: richard.roncal@sew-eurodrive.com.pe Cotizador: HF
--	--

Item	Material	Cant.	Descripción	Mon.	Precio Unit.	Total
01	SBW	2	Motorreductor_SA67/T DRN112M4/BE	S/.	10.723,71	21.447,42

REFERENCIA: TRANSPORTADOR

Número de Serie	41.0601255701.0001-0002.22
Descripción de la unidad	HELICAL-WORM GEARED MOTOR
Descripción de catálogo	SA67/TDRN112M4/BE11HR/
Velocidad de Entrada/Salida	1759/102
Posición de montaje / IM	M1B
Factor de servicio SEW FB	1,00
Índice reducción total [i]	17,28
Protección de la superficie	-
Código de pintura	CAPA FINAL RAL7031 (GRIS AZUL)
Par de salida [Nm]	340
Modo funcionamiento	Sistema de suministro
TIEMPO DE ENTREGA	3 SEMANAS
Ma max [Nm]	340
Eje hueco	40 mm
Código ISO	CLP 680
Cantidad de lubricante [l]	1,000
Caperuza de seguridad	Ninguna
Características access. genera	T con brazo de par
Potencia Motor [kW]	4
Tipo de servicio S1-S10	S1
Dimensión caja de bornas	Caja de bornas estándar
Tensión del motor [V]	230/480
Tipo de conexión	Doble estrella / Estrella
Frecuencia del motor [Hz]	60,0
Corriente nominal [A]	14,10/7,10
Tipo de protección [IP]	55
Clase de aislamiento	155(F)
Pos.Caja bornas [Y]/ EntradCabl	0 (R) / normal
Resistencia de caldeo	0
Posición desbloqueo [°]	303
Tensión de freno [V]	230 AC
Par de frenado [Nm]	110
Rectificador del freno	BGE1.5 Artículo.nº 0825.365.4
Tipo de grupo	DRN
Potencia motor A [kW]	4,000
Temperatura ambiente min. [°C]	-20/40
Diseño salida	FG
Corriente arranque/nominal	9,8
Clase Eficiencia internacional	IE3
Rendimiento A (50% Pn) [%]	88,5/89,6/89,5
Marcado CE	SI

cont.



SEW EURODRIVE DEL PERU S.A.C.
RUC: 20471133770

Calle los Calderos 122 - Ate - Lima - Perú
Telefono: + 511 - 2086700 Fax: + 511 - 3493002
e-mail: ventas@sew-eurodrive.com.pe

Cotización

Nuestra Ref.:6012557
Fecha : 27. Enero 2022
Pág.: 2 de 2

Ventilación
Caja de Bornas
Modo funcionamiento
N° de documentación A

NORM
15812921 DR100-132 BE
Sistema de suministro
25957074

Nota: El Plazo de entrega iniciará a partir de la recepción de la orden de compra, solo si se cuenta con toda la información técnica necesaria como: posición de montaje , diámetro de brida, diámetro de eje hueco, etc. Cualquier modificación posterior significará otorgar un nuevo plazo de entrega

Descuento 22,00%	S/.	4.718,43-
Total:	S/.	16.728,99
IGV 18,00%	S/.	3.011,22
Total Ofer:	S/.	19.740,21
Moneda:	PEN	

Terminos de Oferta

Condiciones de pago : Perú: Al contado
Terminos de entrega : CPT - LIMA
Validez de Oferta : Hasta 11/02/2022
Plazo de Entrega : VER NOTA
Garantía : 12 meses

Números de Cuenta Nacionales:

BANCO CONTINENTAL

Soles(S/.)0011-0178-16-0100016361 / Dolares(US\$)0011-0178-19-0100016388

BANCO DE CREDITO DEL PERU:

Soles(S/.)193-1113090-0-33 / Dolares(US\$)193-1088882-1-16

Número de Cuenta para el Extranjero

BANCO DE CREDITO DEL PERU: Dolares(US\$) SWIFT: BCPLPEPL - Cta.Cte. 193-1088882-1-16

BANCO BBVA PERU: SWIFT: Euros(€) BCONPEPL - Cta.Cte. 0011-0178-0100050071-16

Notas Adicionales

Restricción de ventas y uso para ciertos fines

La mercancía, suministro y/o servicio descrito en la oferta, cotización, pedido, orden de compra y/o contrato es de fabricación exclusiva para uso civil/industrial y no deberá ser usado para fines militares que tengan alguna relación con armas químicas, biológicas, nucleares, misiles y/o cualquier equipo o maquinaria capaz de transportar esas armas.

Asimismo, los productos y/o servicios pueden estar sujetos a regulaciones legales en relación con su venta o distribución a clientes o países que se encuentren con prohibiciones a la importación y/o exportación. Si tiene alguna pregunta, póngase en contacto con su representante de SEW EURODRIVE o visite la siguiente ruta:

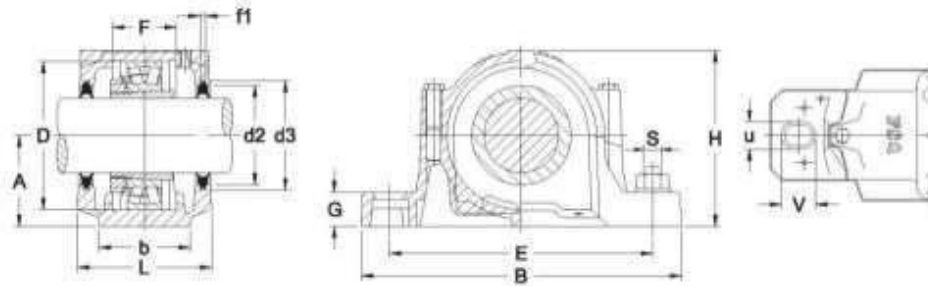
Términos y condiciones de venta:

Visite: https://www.sew-eurodrive.com.pe/meta_seiten/general_terms_and_conditions.html

ANEXO 2 FSQ

FSQ

SNK 500-600 Series



Housing No.	L	b	f ₁ H13	F H13	D H7	d ₂ H12	d ₃ H12	H	A h12	G	E	B	v	u	S	Weight (kg)
SNK 605	67	48	5	26	52	31.5	39.5	74	40	19	130	186	20	16	12	1.45
SNK 606-605	77	52	5	32	62	36.5	44.5	89	50	22	160	185	20	16	12	2.02
SNK 607-606	82	52	5	34	72	46.5	54.5	93	50	22	160	185	20	16	12	2.23
SNK 608-607	85	60	5	39	80	51.5	59.5	107	60	25	170	205	20	15	12	2.89
SNK 608	85	60	5	30	85	56.5	64.5	109	60	25	170	205	20	15	12	2.93
SNK 610-608	90	60	5	41	90	62	70.5	113	60	25	170	205	20	15	12	3.24
SNK 611-609	95	70	5	44	100	67	75.5	127.5	70	28	210	255	24	18	10	4.51
SNK 612-610	105	70	5	48	110	72	80.5	133	70	30	210	255	24	18	18	5.48
SNK 613-611	110	80	5	51	120	77	85.5	148.5	80	30	230	275	24	18	16	6.52
SNK 615-612	115	80	5	56	130	87	95.5	164.5	80	30	230	280	24	18	16	8.97
SNK 616-613	120	90	5	58	140	92.5	101	175.5	95	32	260	315	28	22	20	9.73
SNK 617	125	90	5	61	150	97.5	106	183	95	32	280	320	28	22	20	10.35
SNK 619-615	140	100	5	65	160	102.5	111	190	100	35	290	345	28	22	20	13.21
SNK 619-616	145	100	8	68	170	131	141	210	112	35	290	345	28	22	20	14.01
SNK 620-617	160	110	8	70	180	137.5	147.5	215	112	40	320	380	32	26	24	16.33
SNK 622-619	175	120	8	80	200	147.5	157.5	239	125	45	350	410	32	28	24	22.97
SNK 624-620	185	120	8	86	215	157.5	167.5	271	140	45	350	410	32	28	24	27.94
SNK 626	190	130	8	90	230	167.5	177.5	290	150	50	380	445	35	28	24	32.94
SNK 628	205	150	8	86	250	177.5	187.5	302	150	50	420	500	42	35	30	36.62
SNK 630	222	160	8	106	270	192.5	202.5	323	160	60	450	530	42	35	30	46.97
SNK 632	235	160	8	114	290	202.5	212.5	344	170	60	470	550	42	35	30	56.06

NOTES:

- SNK/SNU housings can be equipped with TSNG, U-LOK, TSNA, TS-U & TS-UF seals.
- Weight is only for reference.

ANEXO 3: INFORMACION BASICA PARA PEDIDOS DE MOTORREDUCTORES

SEW - EURODRIVE - Driving the world



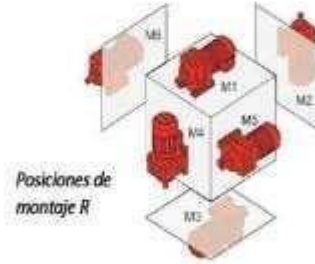
INFORMACIÓN BASICA PARA PEDIDOS DE MOTORREDUCTORES DE LINEA 7

Estimado cliente para poder atender de forma eficiente su pedido necesitamos una descripción básica, lo cual mínimo debe contener:

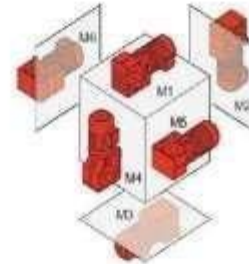
- > Potencia del motor (Ejemplo: 0.5HP, 15HP, 10KW, etc.)
- > Velocidad a la salida del reductor en "rpm" (Ejemplo: 64rpm, 15rpm, 120rpm, etc.)
- > Modelo de motorreductor (Ejemplo: R con patas, S con eje sólido y brida, S de eje hueco y brida, etc.)

Los modelos de motorreductores en stock con los que cuenta SEW EURODRIVE son:

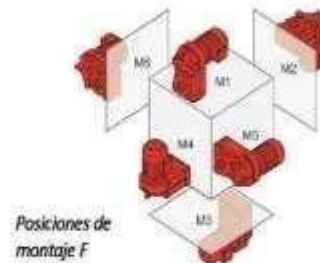
Modelo "R" Coaxial



Modelo "S" Sin fin corona con eje a 90°



Modelo "F" de ejes paralelos



Todos nuestros equipos de stock pueden operar en 220/380/440/760 V. Adicional a esto es importante que nos describa la aplicación que desea accionar (Ejemplo: bombas hidráulicas, fajas transportadoras, agitadores, grúas puente, tornillos helicoidales, etc.). Si a un así considera que la información brindada no es suficiente, entonces pónganse en contacto con nosotros para coordinar una visita técnica y responder todas sus consultas.

¡MUCHAS GRACIAS!

SEW EURODRIVE DEL PERU S.A.C. - Los Calderos 122, Ate. Lima, Perú / Teléfono 2066700 - 141 / ventas@sew-eurodrive.com.pe / www.sew-eurodrive.com.pe

ANEXO 4 FABRICACION DE 02 FAJA TRANSPORTADORA

		E.U.C. 2060695784 - COTIZACION 0001 N° 0095 - 2022 - 01			
Sitio: AGROPEX S.A.C. Telef: Atención: Ing. Christian Huaman Proyecto: FABRICACION DE 02 DE FAJA TRANSPORTADORA		Fecha: 17 de Enero 2022 Terminos: A tratar Entrega: 30 dias habiles Elob: Raúl Estela Cotrina			
ITEM	CANT.	UND.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO US\$	PRECIO TOTAL US\$
RASPBOR PRINCIPAL PARA FAJA TRANSPORTADORA DE 24" x 12M					
1.	13	Und.	Estructura fabricada con perfiles U 6" x 8.1 lb/pe en calidad ASTM A-36 y reforzado con ángulo estructural de 2 1/2" x 1/4" en calidad ASTM A-36. Superficies previamente tratadas según norma SSPC-SP6, granulado comercial y pintura epóxica a 10 mils. Soldadura GMAW.	\$ 305.00	\$ 3,965.00
ESTACIÓN DE CARGA NORMAL TRIPLE PARA FAJA DE 24" DE ANCHO.					
2.	21	UND.	02 Estación de carga normal triple. Marca: Modelo: Superficie de Acabado: Acero estructural ASTM A36. Dimensiones: 6'4" x 180 de longitud. Eje: Ø 3/4" x 220mm con rebaje a rodamiento y cruce libre. Tipo de rodamiento: Rígido de bolas 6208 2RS. Norma: CEMA C. Acabados: Superficies previamente tratadas según norma SSPC-SP6, una capa de base anticorrosiva y otro de acabado esmalte color gris cielo, espesor total 6 mils. Soldadura GMAW. 01. Bantón para poleas de carga, ángulo de arena 35°. Marca: Modelo: Base: Plancha de 3/8" de espesor y ángulo de 2" x 1/4" en acero estructural ASTM A-36. Soporte de polea: Plancha pliegada de 3/16" y plancha de 1/4" de espesor en acero estructural ASTM A-36. Refuerzo: Plancha de 1/4" de espesor en acero estructural ASTM A-36. Norma: CEMA C. Acabados: Superficies previamente tratadas según norma SSPC-SP6, una capa de base anticorrosiva y otro de acabado esmalte color gris cielo, espesor total 6 mils. Soldadura GMAW.	\$ 110.97	\$ 2,330.46
ESTACIÓN DE BATERIA NORMAL SIMPLE PARA FAJA DE 24" DE ANCHO.					
3.	5	UND.	01 Estación de batería normal simple. Marca: Modelo: Superficie de Acabado: Acero estructural. Dimensiones: 6'4" x 575 mm de longitud. Eje: Ø 3/4" x 895 mm con rebaje a rodamiento y cruce libre. Tipo de rodamiento: Rígido de bolas 6208 2RS. Norma: CEMA C. Acabados: Superficies previamente tratadas según norma SSPC-SP6, una capa de base anticorrosiva y otro de acabado esmalte color gris cielo, espesor total 6 mils. Soldadura GMAW. 01. Soporte para polea de batería. Marca: Modelo: Soporte de polea: Plancha pliegada de 1/8" de espesor en acero estructural ASTM A-36. Norma: CEMA C. Acabados: Superficies previamente tratadas según norma SSPC-SP6, una capa de base anticorrosiva y otro de acabado esmalte color gris cielo, espesor total 6 mils. Soldadura GMAW.	\$ 50.36	\$ 251.79
POLEA DE MOTRIZ DE Ø 150MM/355mm					
4.	1	UND.	Características: Modelo: Dimensiones: Ø150xØ80 Eje: Ø80mm x Ø50mm con rebaje a 40 mm en acero SAE 1045 Ø1 und. Cuerpo: Pl. 1/2" en acero ASTM A36 (pulgada) Superficie: Caucho de 12mm de espesor Tapas: Pl. 1/2" en acero ASTM A36 (estriado a eje) Refuerzo exterior: Casquillo: Acabado: Meta: Superficies metálicas granuladas SSPC P55 (metal blanco), aplicación de base anticorrosiva y acabado (solo a elección del cliente). Incluye: OJINALCERAS	\$ 1,205.75	\$ 1,205.75
POLEA DE COLA ADHESIVAS/PIRTE PARA FAJA DE 20"					
5.	1.	UND.	Características: Modelo: Dimensiones: Ø150xØ80 Eje: Ø80mm x Ø50 mm con rebaje a 40 mm en acero ASTM A36 Ø1 und. Cuerpo: Pl. 1/4" en acero ASTM A36 y placa de 1"x2" metalica Superficie: Tapas: Refuerzo exterior: Casquillo: Acabado: Meta: Superficies metálicas granuladas SSPC P55 (metal blanco), aplicación de base anticorrosiva y acabado (solo a elección del cliente). Incluye: OJINALCERAS	\$ 1,091.65	\$ 1,091.65

ESTACION AUTOLUBRICANTE DE CARGA NORMAL TRIPLE PARA FAJA DE 20" DE ANCH.					
6	1	UND.	<p>01 Políacos de carga normal triple:</p> <p>Marca: HEAVYROD®</p> <p>Modelo: Estándar Escanea.</p> <p>Superficie de Soldadura: Acero estructural ASTM A32.</p> <p>Dimensiones: 8" x 198 mm de longitud.</p> <p>Eje: 1" x 208 mm con rebaje a radiomano y escanteo abierto.</p> <p>Tipo de radiomano: Rigido de brasa 610C SPS. ECOINCO.</p> <p>Precaución: Protección especial contra polvo, 82 salidas de lubricación y 01 salida de polietileno por tubo.</p> <p>Norma: DEMA C.</p> <p>Acabados: Superficies proveenmente tratadas según norma SSPC-SP6, una capa de base anticorrosiva y una de acabado estandar color gris medio, espesor total 6 mils. Soldadura GMAW.</p>	\$ 228.03	\$ 228.03
7	2	UND.	<p>01 Bastidor autoalimentado para políacos de carga, ángulo de arista 33°.</p> <p>Marca: HEAVYROD®</p> <p>Modelo: Estándar Escanea.</p> <p>Bases: Plancha de 3/8" de espesor y ángulo de 2" x 1/4" en acero estructural ASTM A-36.</p> <p>Soportes de guía: Plancha pliegada de 3/16" de espesor en acero estructural ASTM A-36.</p> <p>Norma: DEMA C.</p> <p>Acabados: 02 políacos guías de Ø 60 mm x 100 mm. Superficies proveenmente tratadas según norma SSPC-SP6, una capa de base anticorrosiva y una de acabado estandar color gris medio, espesor total 6 mils. Soldadura GMAW.</p>	\$ 287.44	\$ 574.87
8	2	UND.	<p>MECANISMO TENSOR TIPO PESADO 800MM PARA FAJA DE 20"</p> <p>Características:</p> <p>Tipo: pesado.</p> <p>Marca: HEAVYROD</p> <p>Norma: 800 mm</p> <p>Carran: Ø 30mm. ASTM A36</p> <p>Eje: 1" x 208 mm</p> <p>Tipo de rosca: estándar</p> <p>Acabado: zinc</p>	\$ 100.00	\$ 200.00
9	20	m.	<p>CARACTERÍSTICAS GENERALES:</p> <p>Marca: Farnoc Dindag</p> <p>Ancho nominal: 20"</p> <p>Exposur: poliéster - nylon de 12mm (3 líneas)</p> <p>No autoam: lubricado.</p>	\$ 480.00	\$ 9,600.00
10	1	UND.	Motorreductor MARCA SEW DE 5.5 kw INCLUYE SISTEMA DE TRANSMISION.	\$ 3,500.00	\$ 3,500.00
PRECIOS EN DOLARES AMERICANOS NO INCLUYE IGV				SUB TOTAL	\$ 15,267.55

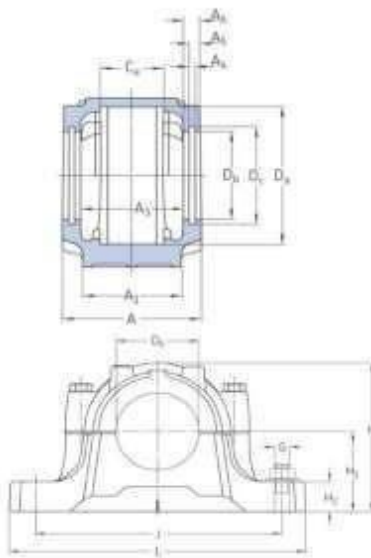
ANEXO 5 SNL 510 - 608



SNL 510-608

Soportes de pie de dos piezas, series SNL 2, 3, 5 y 6

Especificación técnica



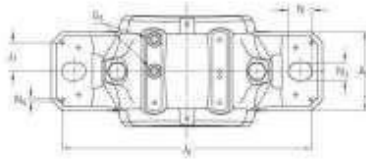
DIMENSIONES

ASIENTO DEL RODAMIENTO

Da	90 mm	Diámetro del asiento del rodamiento
	G7	Clase de tolerancia del diámetro del asiento del rodamiento
Ca	41 mm	Ancho del asiento del rodamiento
H1	60 mm	Altura del centro del asiento del rodamiento

DIMENSIONES EXTERIORES

D ₀	62 mm	Diámetro del agujero
A	90 mm	Ancho total
A ₁	60 mm	Ancho del pie
G1	1/8-27 NPSF	Rosca del agujero de escape de grasa
H	113 mm	Altura total
H ₂	25 mm	Altura del pie
L	205 mm	Longitud total
J	170 mm	Distancia entre los tornillos de fijación
N	20 mm	Longitud del agujero del tornillo de fijación



N1	15 mm	Ancho del agujero del tornillo de fijación
----	-------	--

RANURAS DE SELLO

A3	65 mm	Ancho interno entre ranuras de sello
A4	5 mm	Ancho de la ranura del sello
A5	9 mm	Distancia a la cara posterior de la ranura del sello
A6	12 mm	Ancho en diámetro del agujero
Dc	70.5 mm	Diámetro de la ranura del sello

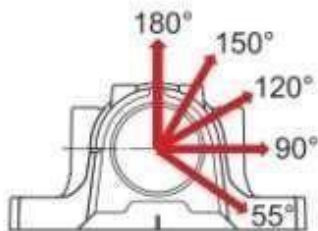
FIJAS DE SITUACIÓN

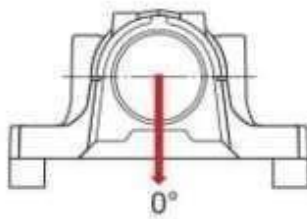
J6	188 mm	Distancia entre fijas de situación
J7	22 mm	Desplazamiento axial de las fijas de situación
N4	max. 6 mm	Diámetro de las fijas de situación

DATOS DEL CÁLCULO

CARGAS DE ROTURA

P0°	170 kN	Carga de rotura ángulo de carga de 0°
P55°	265 kN	Carga de rotura ángulo de carga de 55°
P90°	155 kN	Carga de rotura ángulo de carga de 90°
P120°	120 kN	Carga de rotura ángulo de carga de 120°
P150°	110 kN	Carga de rotura ángulo de carga de 150°
P180°	130 kN	Carga de rotura ángulo de carga de 180°





P_a	85 kN	Carga de rotura, axial
-------	-------	------------------------

PUNTOS DE ELASTICIDAD DE PERNOS DE TAPA

Q120°	150 kN	Carga para llegar al límite de elasticidad, ángulo de carga de 120°
Q150°	85 kN	Carga para llegar al límite de elasticidad, ángulo de carga de 150°
Q180°	75 kN	Carga para llegar al límite de elasticidad, ángulo de carga de 180°

MATERIALES

Material del soporte	Fundición
Pintura, protección contra la corrosión	In accordance with ISO 12944-2, corrosivity category C2

MASA

Masa de soporte	3,42 kg
-----------------	---------

INFORMACIÓN DE MONTAJE

Diámetro recomendado para los tornillos de fijación	G	12 mm
Par de apriete recomendado para tornillos de fijación		80 Nm
Tamaño de pernos de tapa		M10x55
Par de apriete para pernos de tapa		50 Nm
Lenado inicial de grasa, 20%		45 g
Lenado inicial de grasa, 40%		70 g

PRODUCTOS INCLUIDOS

Boquilla engrasadora

AH1/8-27 PTF

Términos y condiciones

Al visitar y utilizar esta página web/aplicación, publicada por AB SKF (publ.) [556007-3495 - Götterburgo] ("SKF") y de su propiedad, usted acepta cumplir las siguientes términos y condiciones:

Limitación de la garantía y de la responsabilidad

Aunque se ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en esta página web/aplicación, SKF proporciona dicha información "TAL CUAL", y DENIEGA CUALQUIER GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA FINES ESPECÍFICOS. Usted reconoce que utilizará esta página web/aplicación bajo su entera responsabilidad, que asume la responsabilidad absoluta de todos los costos asociados al uso de esta página web/aplicación y que SKF no será responsable de ningún daño directo, incidental, consecuente ni indirecto de ningún tipo, derivado de su acceso a la información o los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación o del uso de estos. Todas las garantías y manifestaciones incluidas en esta página web/aplicación acerca de los productos o servicios de SKF que usted adquirirá o use estarán sujetas a los términos y condiciones acordados en el contrato del producto o servicio en cuestión. Asimismo, en lo que respecta a las páginas web/aplicaciones no pertenecientes a SKF mencionadas en nuestra página web/aplicación o donde se incluya un hipervínculo, SKF no ofrece garantía alguna respecto de la exactitud o la confiabilidad de la información incluida en dichas páginas web/aplicaciones y no asumirá ninguna responsabilidad sobre el material creado o publicado por terceros incluido en dichas páginas y aplicaciones. Además, SKF tampoco garantiza que esta página web/aplicación ni que estas otras páginas web/aplicaciones vinculadas estén libres de virus u otros elementos perjudiciales.

Derechos de autor

Los derechos de autor de esta página web/aplicación y el derecho de autor de la información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación pertenecen a SKF o a los otorgantes de su autorización de uso. Quedan reservados todos los derechos. Todo el material autorizado para su uso mencionará al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar el material. La información y los programas informáticos disponibles en esta página web/aplicación no podrán reproducirse, duplicarse, copiarse, transmitirse, distribuirse, almacenarse, modificarse, descargarse ni explorarse de ningún otro modo para uso comercial sin la autorización previa por escrito de SKF. No obstante, sí podrán reproducirse, almacenarse y descargarse para su uso por parte de particulares sin la autorización previa por escrito de SKF. En ningún caso se podrá facilitar esta información o programas informáticos a terceros. Esta página web/aplicación incluye determinadas imágenes que se utilizan bajo licencia de Shutterstock, Inc.

Marcas comerciales y patentes

Todas las marcas comerciales, nombres de marcas y logotipos de empresas que aparecen en la página web/aplicación son propiedad de SKF o de los otorgantes de su autorización de uso, y no podrán ser utilizados de ningún modo sin la autorización previa por escrito de SKF. Todas las marcas comerciales autorizadas publicadas en esta página web/aplicación mencionan al otorgante que haya concedido a SKF el derecho a utilizar la marca comercial. El acceso a esta página web/aplicación no concede al usuario ningún derecho sobre las patentes propiedad de SKF u autorizadas a SKF.

Cambios

SKF se reserva el derecho a introducir cambios o ampliaciones de esta página web/aplicación en cualquier momento.

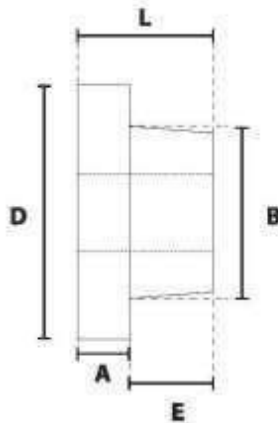
ANEXO 6 BUJES QD



BUJES QD

INTERMEC suministra las poleas y piñones para montaje directo con hueco a la medida, cuñero o chavetero. Sin embargo, INTERMEC recomienda ampliamente que los poleas y piñones sean montadas con sistema de fijación QD que permite montar y desmontar las poleas con facilidad sin necesidad de golpearlas. Adicionalmente los bujes QD no se aflojan evitando las vibraciones y el desgaste de los ejes.

DIMENSIONES DE LOS BUJES QD



Ref. Buje	Hueco máximo permisible con cuñero estándar		A (mm)	B (mm)	D (mm)	E (mm)	L (mm)	Tornillos requeridos	
	(mm)	(pulg)						cantidad	tamaño
JA	25.4	1	9.5	34.9	50.8	17.5	27.0	3	No.10 x 1
SH	34.9	1-3/8	11.1	47.5	68.3	22.2	39.3	3	1/4 x 1-3/8
SOS	42.9	1-11/16	12.7	55.5	81.0	22.2	34.9	3	1/4 x 1-3/8
SD	42.9	1-11/16	12.7	55.5	81.0	33.3	46.0	3	1/4 x 1-7/8
SK	54.0	2-1/8	14.3	71.4	98.4	34.9	49.2	3	5/16 x 2
SF	57.1	2-1/4	14.3	79.3	117.5	38.1	52.4	3	3/8 x 2
E	73.0	3-7/8	19.0	97.4	152.4	47.8	66.7	3	1/2 x 2-3/4
F	84.1	3-5/16	20.6	112.7	168.3	71.4	92.1	3	5/16 x 3-5/8
J	85.2	3-3/4	25.4	130.8	184.1	88.8	114.3	3	5/8 x 4-1/2
M	120.8	4-3/4	31.7	165.1	228.6	135.7	171.4	4	3/4 x 6-3/4
N	127.0	5	38.1	177.8	254.0	168.3	206.4	4	7/8 x 6-1/2
P	150.8	5-15/16	44.4	209.5	298.4	183.7	238.1	4	1 x 8-1/2
W	180.5	7-1/2	50.8	265.1	381.0	238.1	288.9	4	1-1/8 x 11-1/2

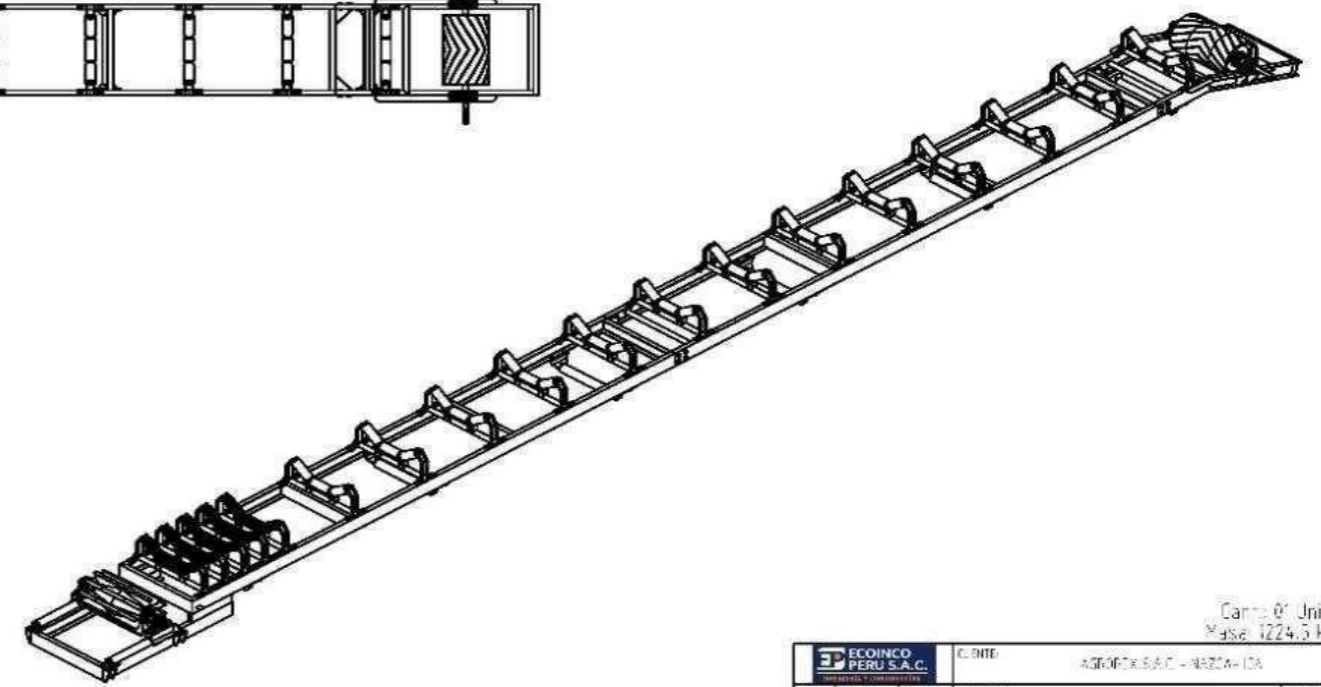
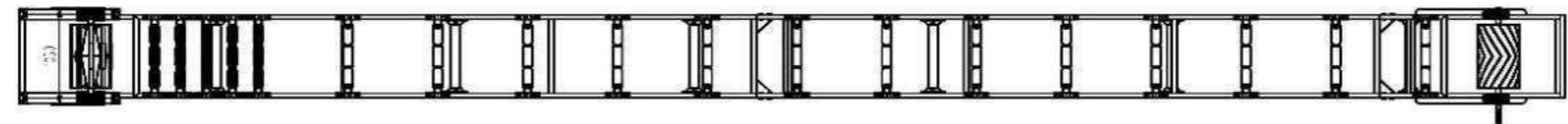
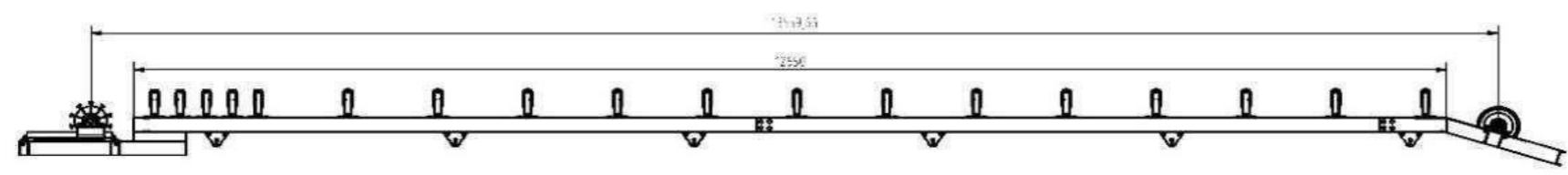
EJES Y CUÑEROS PARA BUJES QD

BUJES QD		
Buje	Eje [pulg]	Cuñero
JA	3/8 a 1 1-1/16 a 1-3/16 1-1/4	estándar 1/4 x 1/16 sin cuñero*
SH	1/2 a 1-3/8 1-7/16 a 1-5/8 1-11/16	estándar 3/8 x 1/16 sin cuñero*
SDS	1/2 a 1-11/16 1-3/4 1-13/16 1-7/8 a 1-15/16 2	estándar 3/8 x 1/8 1/2 x 1/8 1/2 x 1/16 sin cuñero*
SD	1/2 A 1-11/16 1-3/4 1-13/16 1-7/8 a 1-15/16 2	estándar 3/8 x 1/8 1/2 x 1/8 1/2 x 1/16 sin cuñero*
SK	1/2 a 2-1/8 2-3/16 a 1-1/4 2-5/16 a 2-1/2 2-9/16 a 2-5/8	estándar 1/2 x 1/8 5/8 x 1/16 sin cuñero*
SF	1/2 a 2-1/4 2-5/16 a 2-1/2 2-9/16 a 2-3/4 2-13/16 a 2-7/8 2-15/16	estándar 5/8 x 3/16 5/8 x 1/16 3/4 x 1/16 3/4 x 1/32
E	7/8 a 2-7/8 2-15/16 a 3-1/4 3-5/16 a 3-1/2	estándar 3/4 x 1/8 7/8 x 1/16
F	1 a 3-5/16 3-3/8 a 3-3/4 3-13/16 a 3-15/16	estándar 7/8 x 3/16 1 x 1/8
J	1-1/4 a 3-3/4 3-13/16 a 4-1/2	estándar 1 x 1/8
M	2 a 4-3/4 4-13/16 a 5-1/2	estándar 1-1/4 x 1/4
N	2-7/8 a 5 5-1/16 a 5-1/2 5-9/16 a 6	estándar 1-1/4 x 1/4 1-1/2 x 1/4
P	2-15/16 a 5-15/16 6 a 6-1/2 6-9/16 a 7	estándar 1-1/2 x 1/4 1-3/4 x 1/8
W	4 a 7-1/2 7-9/16 a 8-1/2	estándar 2 x 1/4

* No recomendado. En lo posible utilice siempre cuñero

ANEXO7: PLANOS

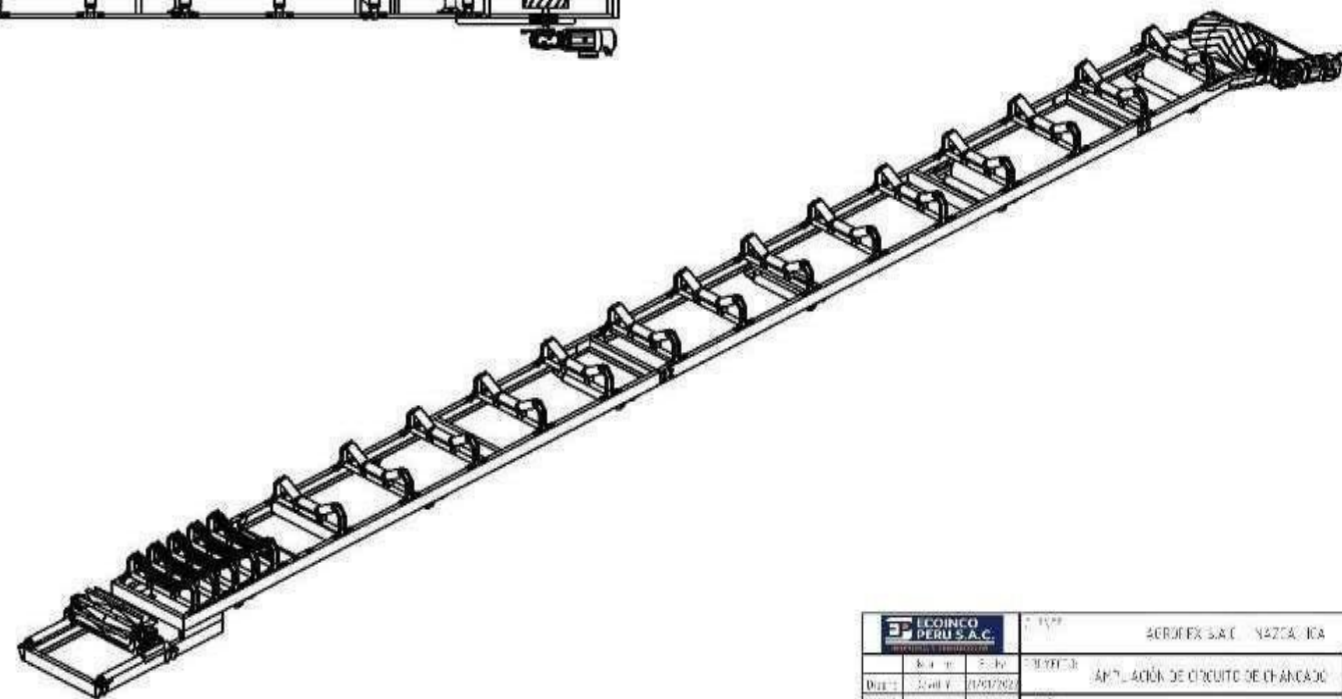
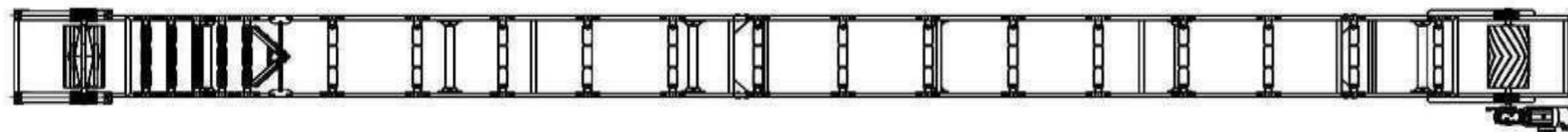
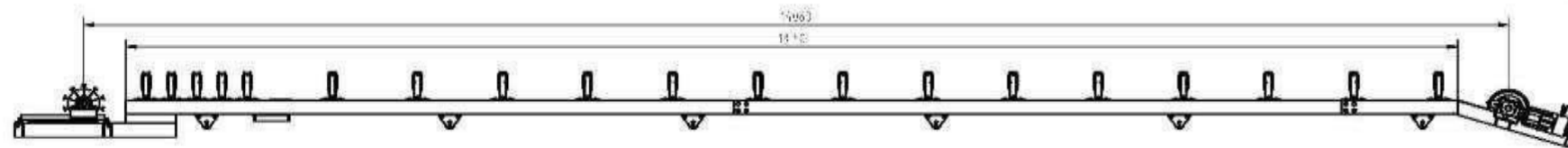
LISTA DE MATERIAS			
Nº	CANT.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1	1	Traca 100 x 100	Perforación
2	1	Ensamble de 100	Perforación
3	1	Perforación	Perforación
4	1	Perforación	Perforación
5	1	Perforación	Perforación
6	1	Perforación	Perforación
7	1	Perforación	Perforación
8	1	Perforación	Perforación
9	1	Perforación	Perforación
10	1	Perforación	Perforación
11	1	Perforación	Perforación
12	1	Perforación	Perforación
13	1	Perforación	Perforación
14	1	Perforación	Perforación
15	1	Perforación	Perforación
16	1	Perforación	Perforación



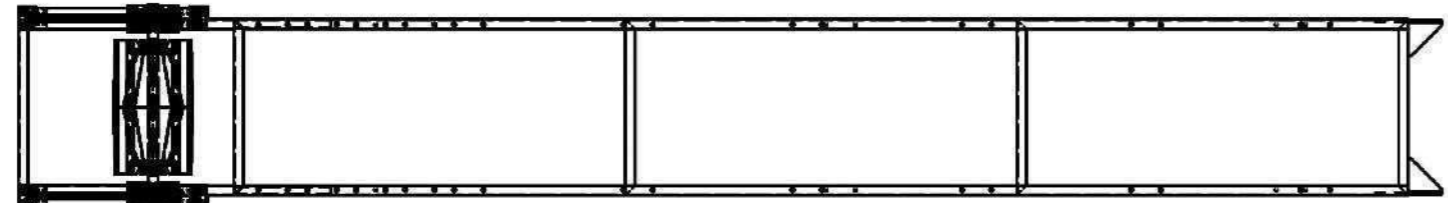
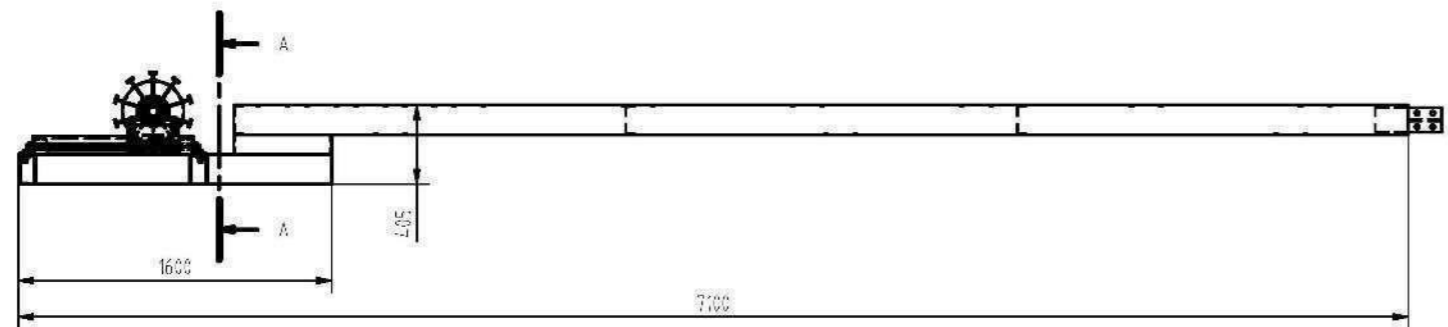
Carril 01 Unid.
Masa: 1224,5 kg.

		C. DITE AGROPECUARIO - NAZCA - ICA	
Fecha: 16/11/2023 Autor: [Signature] Revisado: [Signature]	Proyecto: CARRIL ALIEN DE RIEL CON CARRILAJE T. U. 01 Fase: 01 - 01	Hoja: 41 Total: 41	Escala: 1:1

LISTA DE PIEZAS			
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	REMARKS
1	Eslección OT		Ver plano
2	Eslección CNT		Ver plano
3	Eslección FES		Ver plano
4	Traverse 12 x 200		
5	Traverse 25 x 250		
6	Traverse 30 x 250		
7	ABS 4829F-FES 2" - 5/8" - 1.00 - 2.00	Acero, 3.598	Perforación: RUC 13 paso regular - Faltas en
8	ABS 4829F-FES 2" - 5/8" - Archedura - Tipo A	Acero, 3.598	Arandela plana (Perforación Tipo A y B)
9	ABS 4829F-FES 2" - 5/8" - 1.00	Acero, 3.598	Arandela de placa 30"
10	ABS 4829F-FES 2" - 5/8" - 1.00	Acero, 3.598	Tornillos hex. serie 3 en pulgada / Tornillos hexagonales
11	ABS 4829F-FES 2" - 5/8" - 1.00 - 2.00 - 4.00	Acero, 3.598	Arandela gruesa hex
12	ABS 4829F-FES 2" - 5/8" - Tipo A	Acero, 3.598	Arandela plana (Perforación Tipo A y B)
13	ABS 4829F-FES 2" - 5/8" - 1.00	Acero, 3.598	Arandela de placa 30"
14	ABS 4829F-FES 2" - 5/8" - 1.00 - 4.00	Acero, 3.598	Tornillos hex. serie 3 en pulgada / Tornillos hexagonales
15	Traverse 12 x 200		



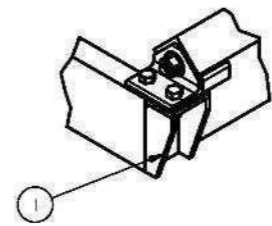
		AEROLÍNEA S.A.C. - N427A - ICA	
Autor: Fecha: Revisión:	01/01/2022 01/02/2022 01/02/2022	Proyecto: Título:	AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO FASE 02



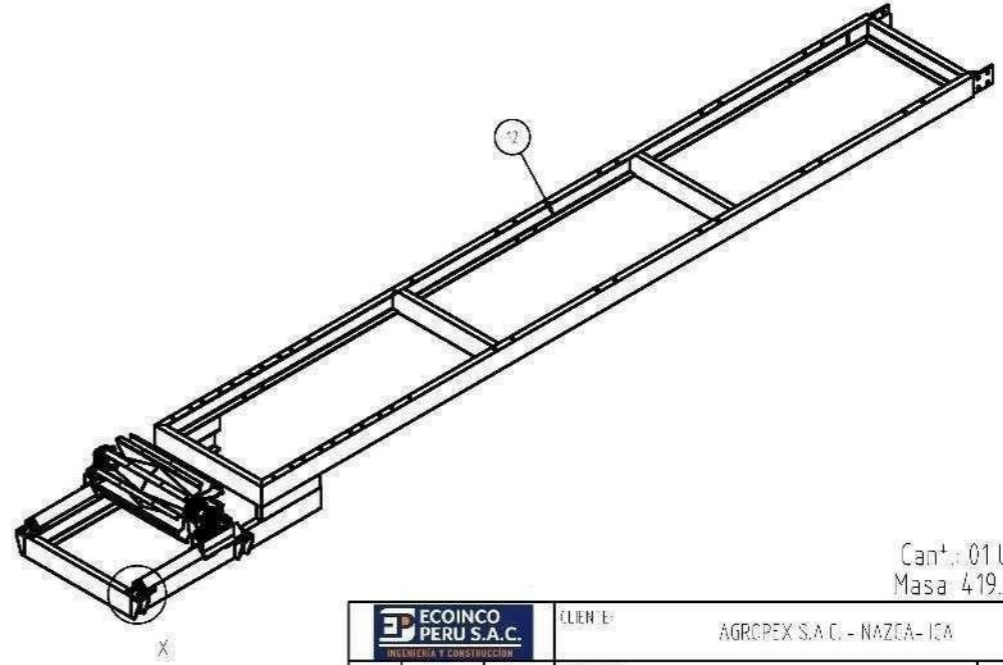
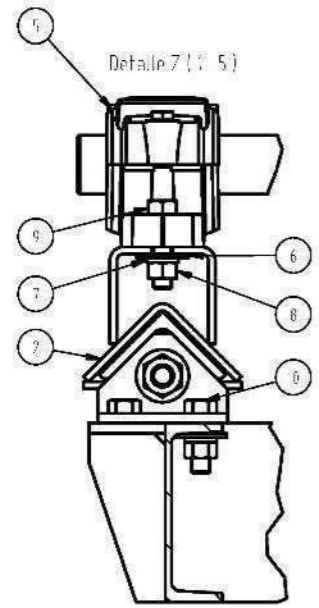
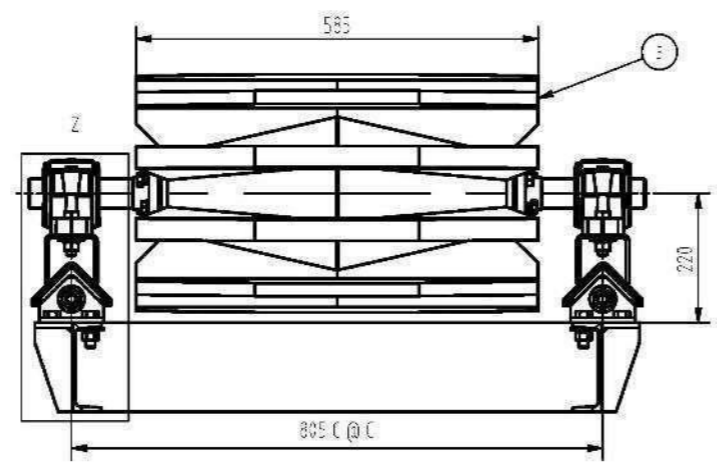
LISTA DE PIEZAS

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	1	Mesa 10 - 100		Ver plano
2	2	Tension de polea		Ver plano
3	1	Polea autolimpiante 10		Ver plano
5	2	NSK 511-609 x 2221 x H 311		Comercial
6	2	Arandela plana 5/8	Acero, suave	
7	2	Arandelas de presión 5/8	Acero, suave	
8	2	Tuercas hex. 5/8 - 11	Acero, suave	
9	4	Perno hex. 5/8-11 JNC - 2 1/2	Acero, suave	
10	8	Perno hex. 5/8-11 JNC - 2	Acero, suave	
12	1	Cuerpo 10-100		

Detalle X (1:10)



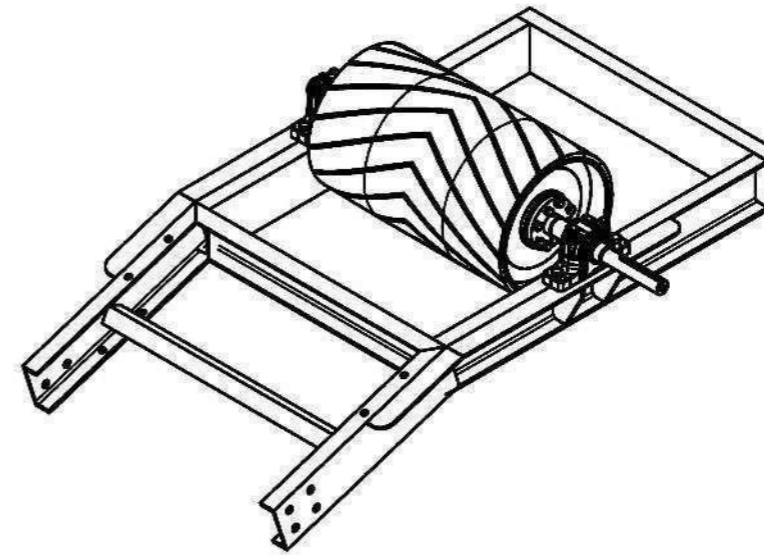
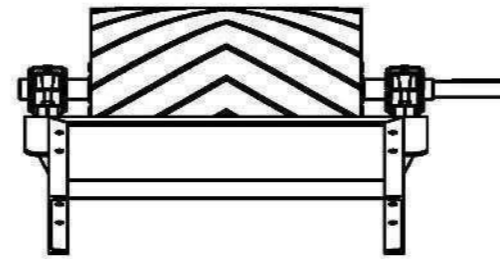
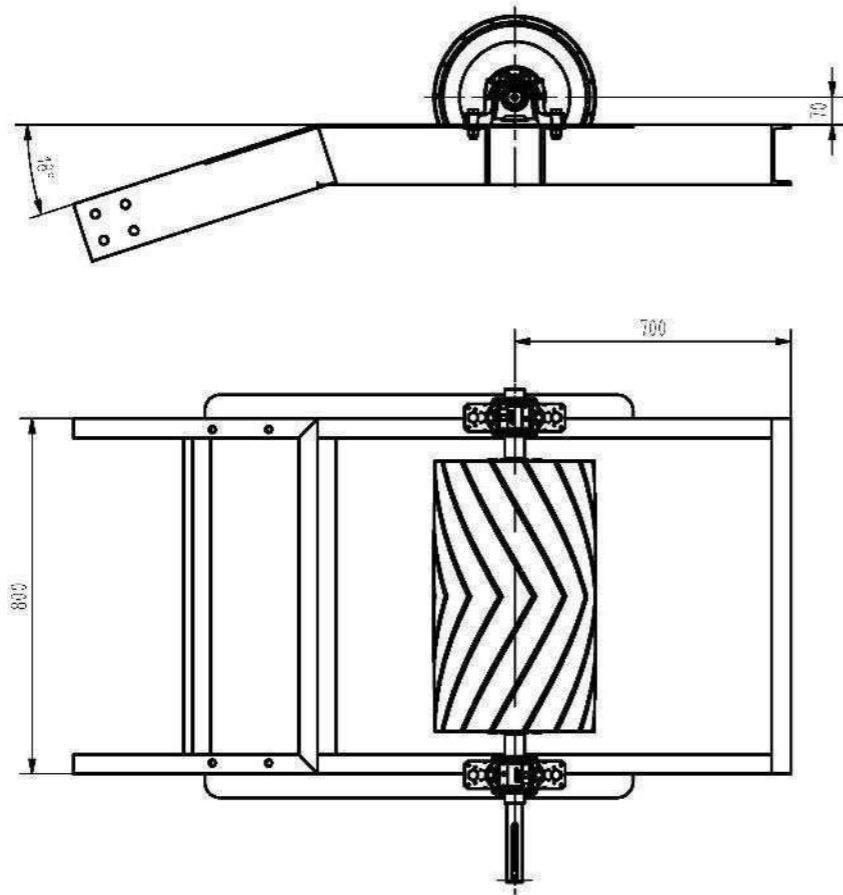
Sección A-A (1:10)



Cant.: 01 Unid.
Masa: 419.8 kg

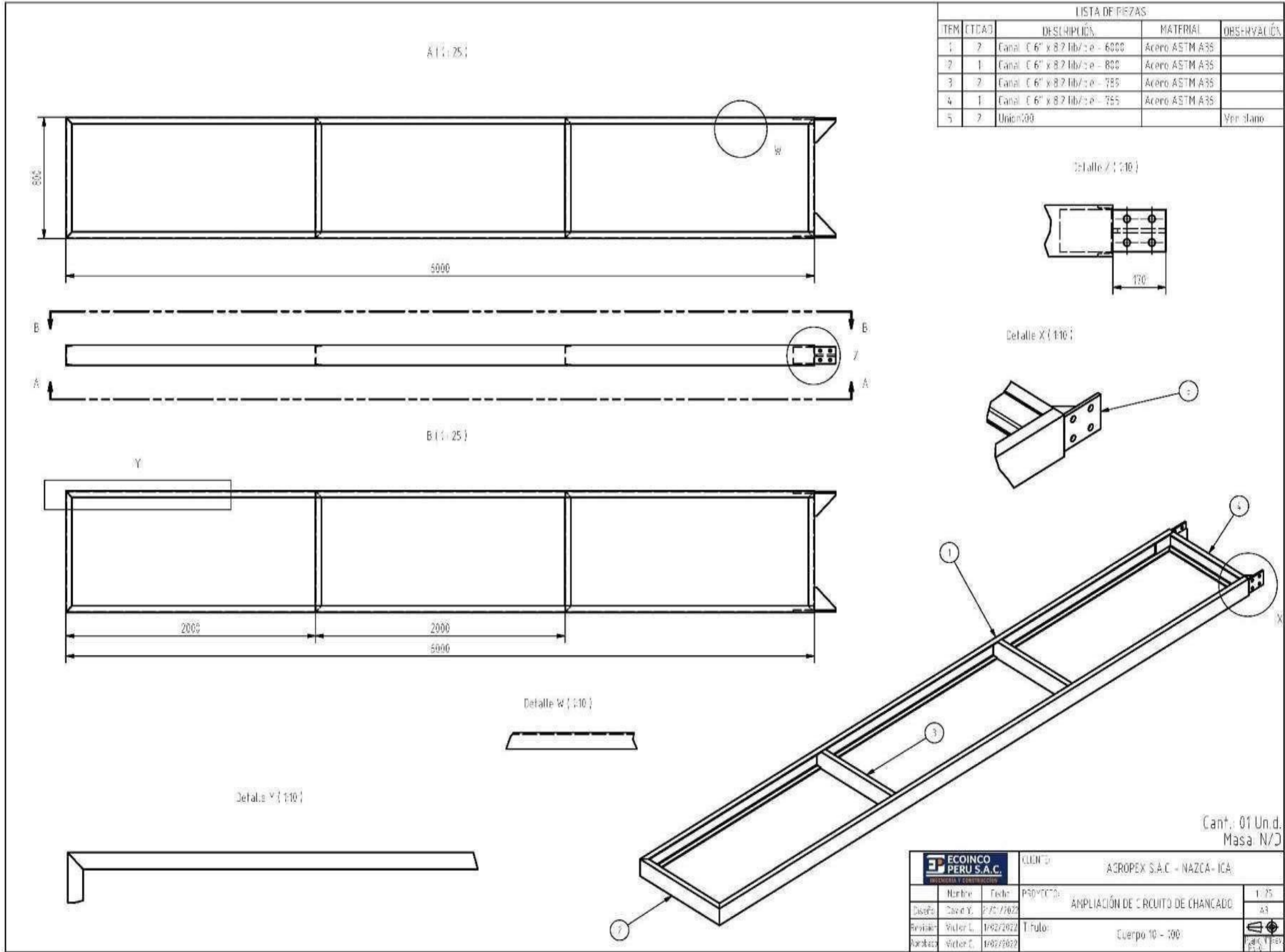
		CLIENTE: AGROPEX S.A.C. - NAZCA-ICA	Escala: 1:30
Nombre:	Fecha: 2/01/2022	PROYECTO: AMPLIACION DE CIRCUITO DE CHANCADO	A3
Diseñó: Devic Y.	Revisión: Victor L. 1/02/2022	Título:	
Acabado: Victor L. 1/02/2022		Ensamble 10 - 100	E-3

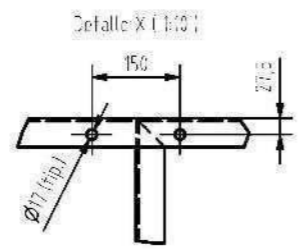
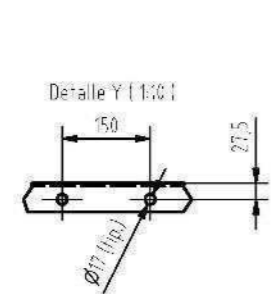
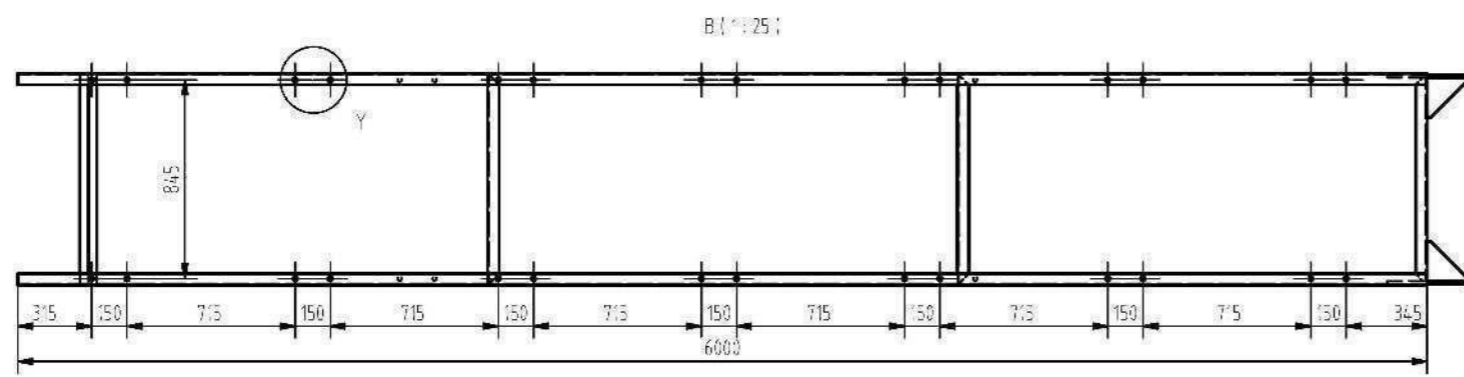
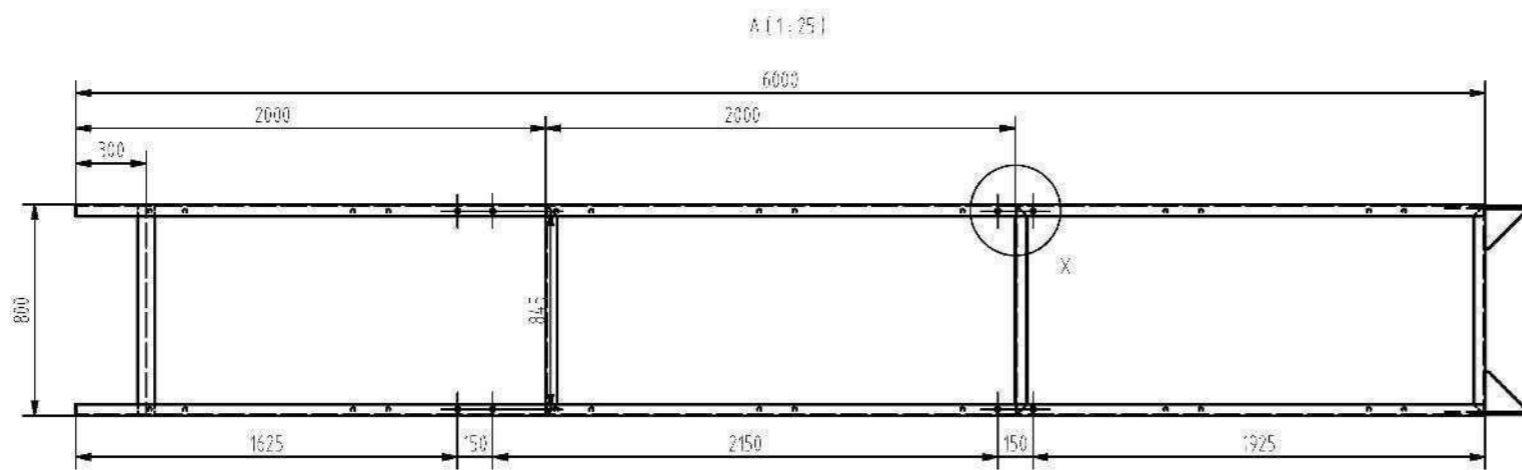
LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	1	Yesa 20 - 100		Ver plano
3	1	Polea matriz 10		Ver plano
4	2	NSK 511 609 + 22211 + H 311		Comercial
5	4	ANSI/ASME B18.21 - 5/8-11 UNC - 2.5, HBI	Acero, suave	Perno hex. UNC (Rosca regular - Pulgadas)
6	4	ANSI B18.22.1 - 5/8 - Anchura - Tipo A	Acero, suave	Arandela plana (Pulgada) Tipo A y B
7	4	ANSI B18.21 - 0.525	Acero, suave	Arandelas de presión
8	4	ANSI B18.2.2 - 5/8 - 11, HN	Acero, suave	Tuercas hex. (serie en pulgadas) Tuerca hexagonal
9	1	Cuerpo 30-100		



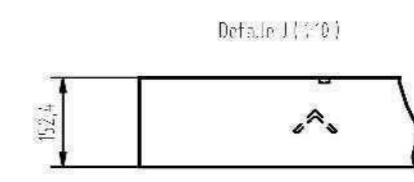
Cant.: 01 Unid.
Masa: 219.4 kg

		CLIENTE: AGROPEX S.A.C. - NAZCA - ICA	
Nombre: David Y. Fecha: 21/01/2022	Nombre: Victor C. Fecha: 1/02/2022	PROYECTO: AMPLIACION DE CIRCUITO DE CHANCADO	1:15 43
Revisión: Victor C. Aprobado: Victor C.	Fecha: 1/02/2022	Título: Ensamble 30 - 100	

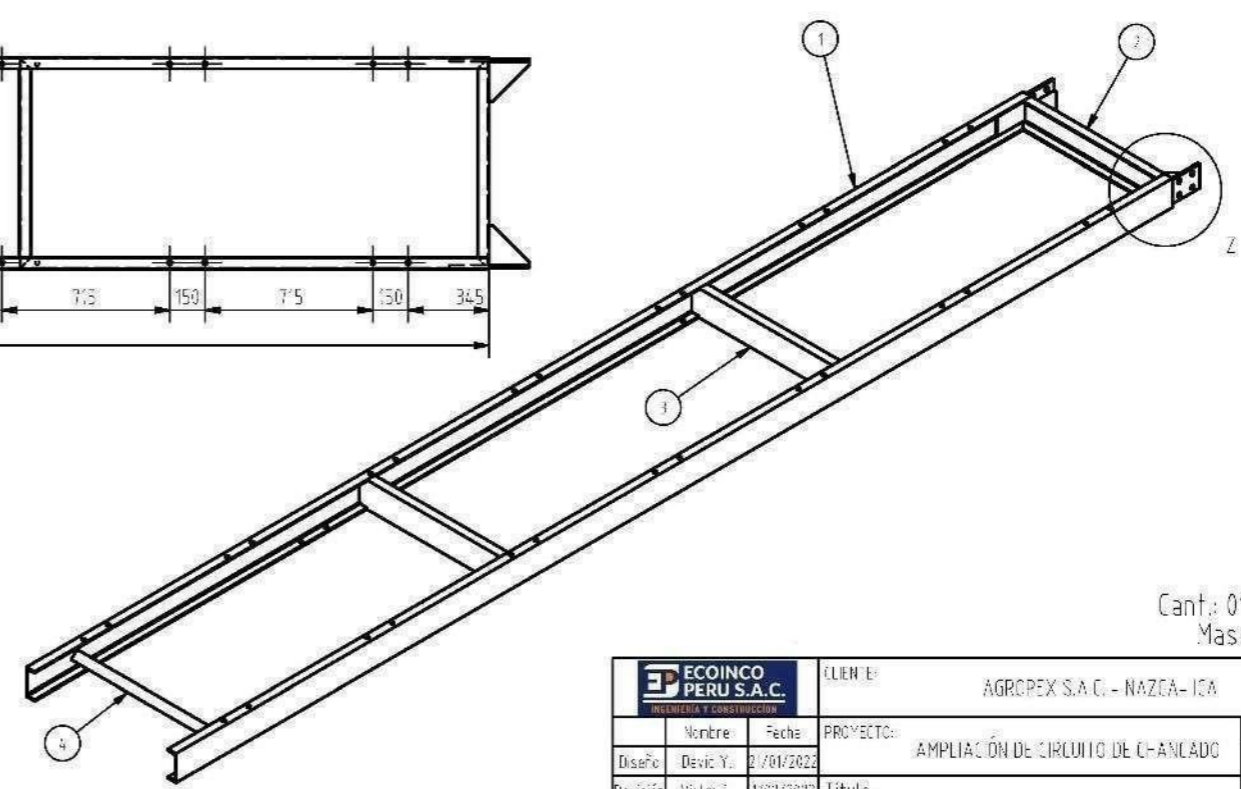
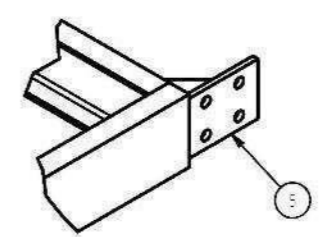




LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	2	Canal C 6" x 8.2 lib/pie - 5000	Acero ASTM A36	
2	1	Canal C 6" x 8.2 lib/pie - 155	Acero ASTM A36	
3	2	Canal C 6" x 8.2 lib/pie - 159	Acero ASTM A36	
4	1	L 2" x 2" x 1/4" - 889	Acero ASTM A36	
5	2	Union100		Ver plano

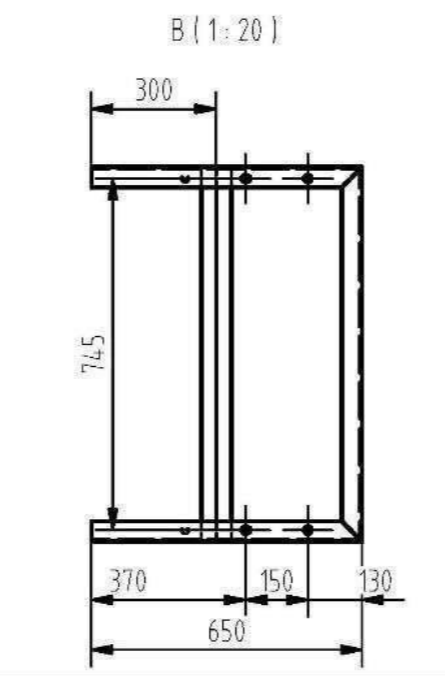
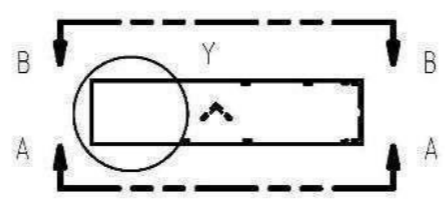
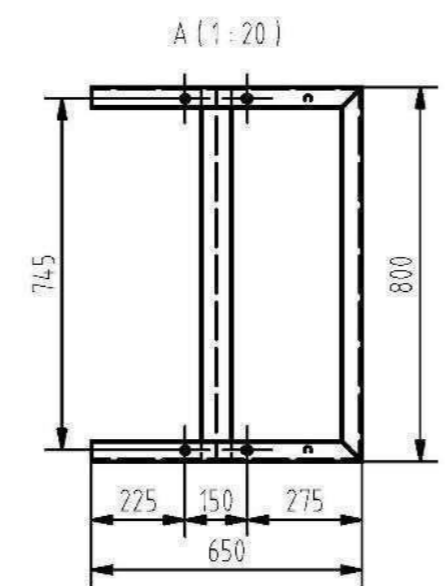


Detalle Z (1:10)



Cant.: 01 Un.d.
Masa: N/D

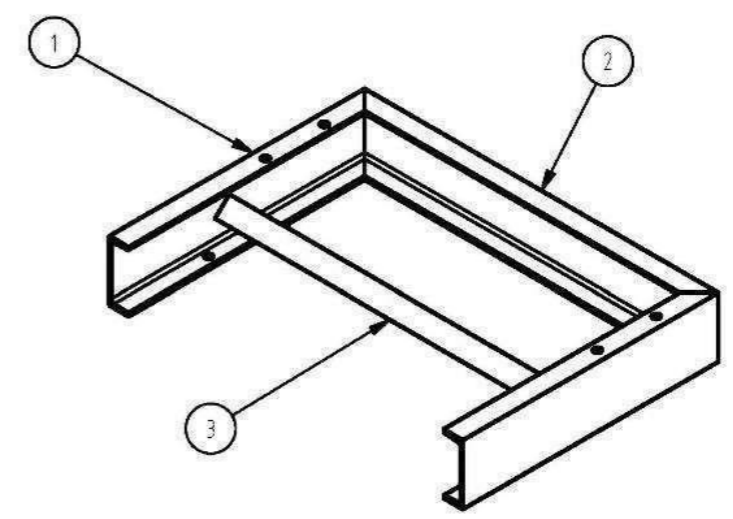
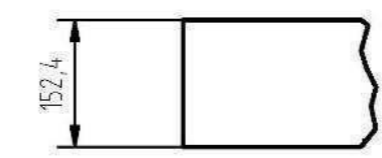
		CLIENTE:	AGROPEX S.A.C. - NAZCA - ICA
Nombre:	Fecha:	PROYECTO:	1:25
Diseño:	Devis: Y.	2/01/2022	AMPLIACION DE CIRCUITO DE C-ANLADO
Revisión:	Victor L.	1/02/2022	Título
Aprobado:	Victor L.	1/02/2022	Cuerpo 20 - 100



LISTA DE PIEZAS

ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	2	Canal C 6" x 8.2 lib/pie - 650	Acero ASTM A36	
2	1	Canal C 6" x 8.2 lib/pie - 800	Acero ASTM A36	
3	1	L 2" x 2" x 1/4" - 789	Acero ASTM A36	

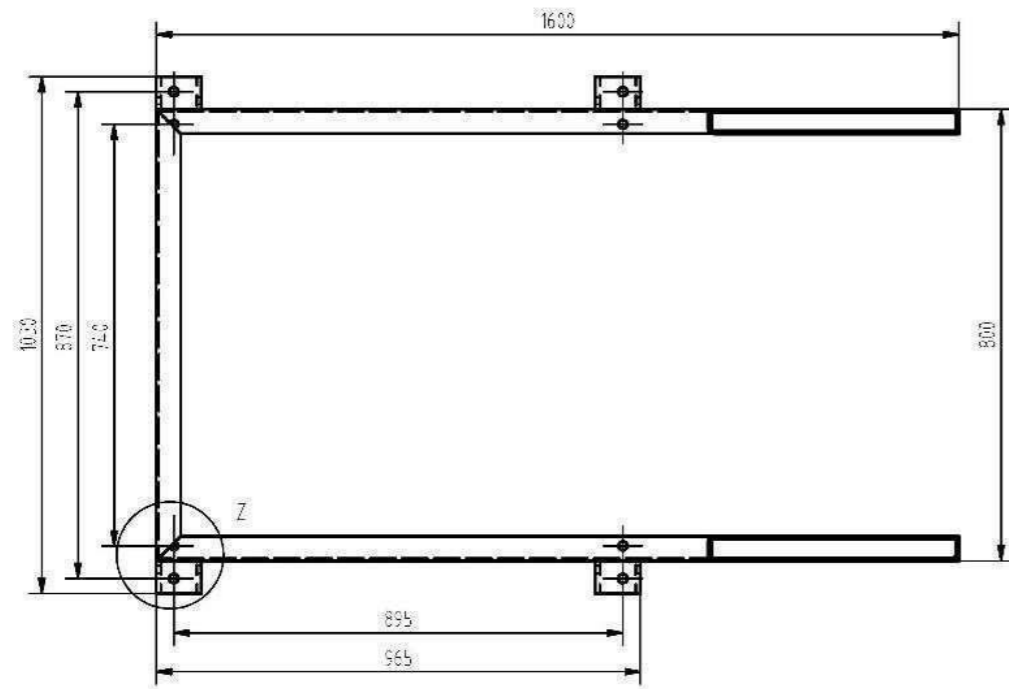
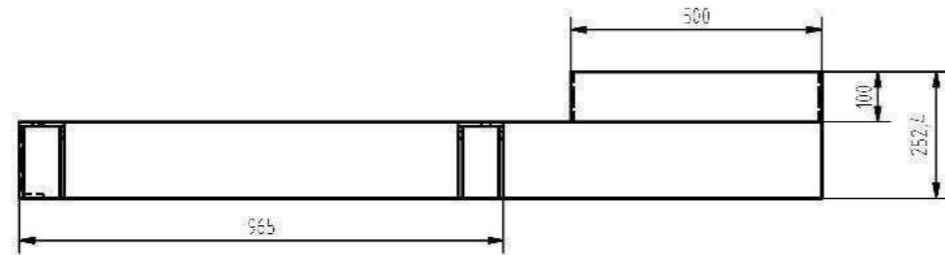
Detalle Y (1:10)



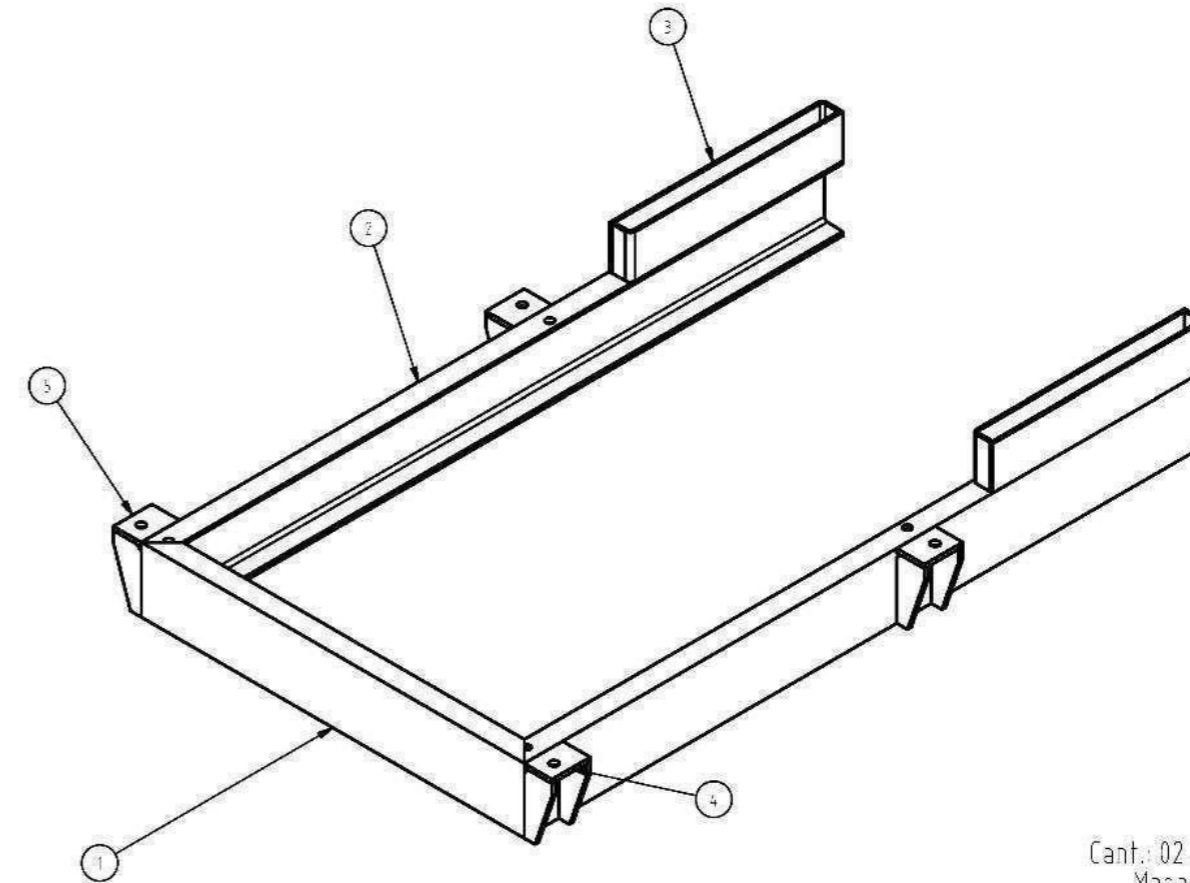
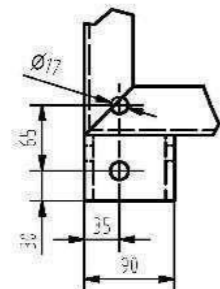
Cant.: 01 Unid.
Masa: N/D

		CLIENTE: AGROPEX S.A.C. - NAZCA- ICA	
Nombre:	Fecha:	PROYECTO: AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO	1: 20
Diseño: Davic Y.	21/01/2022		A4
Revisión: Victor C.	1/02/2022	Título: Cuerpo 30 - 100	
Aprobado: Victor C.	1/02/2022		

LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	1	Canal C 6" x 8.2 lib/pie - 800	Acero ASTM A36	
2	2	Canal C 6" x 8.2 lib/pie - 1600	Acero ASTM A36	
3	2	Distanciador 10		Ver plano
4	2	Soporte de tensor 10		Ver plano
5	2	Soporte de tensor 11		Ver plano

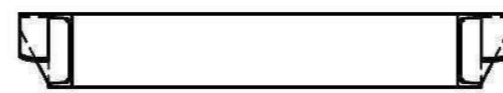
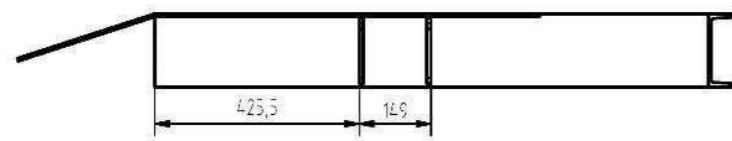


Detalle Z (1:16)

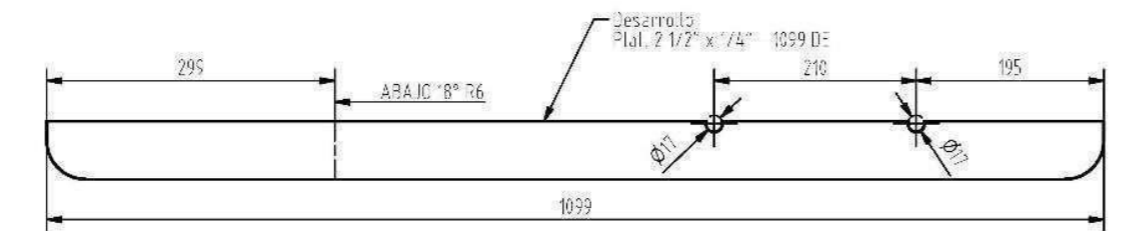
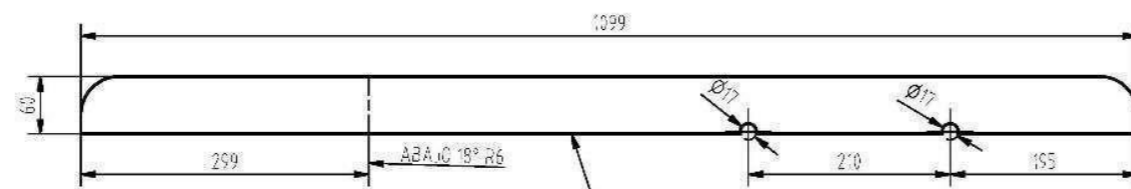
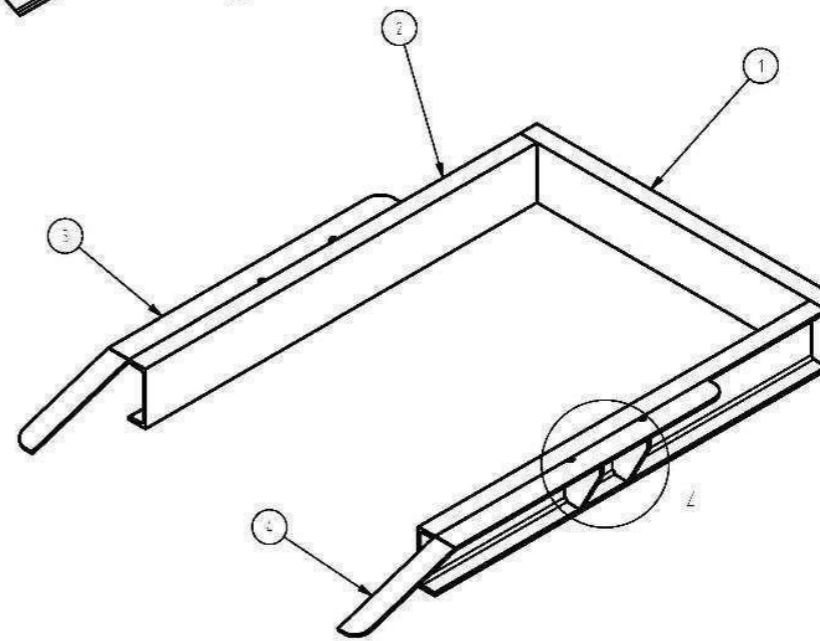
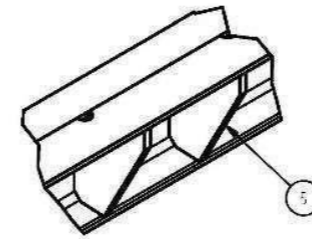
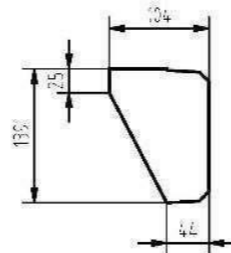
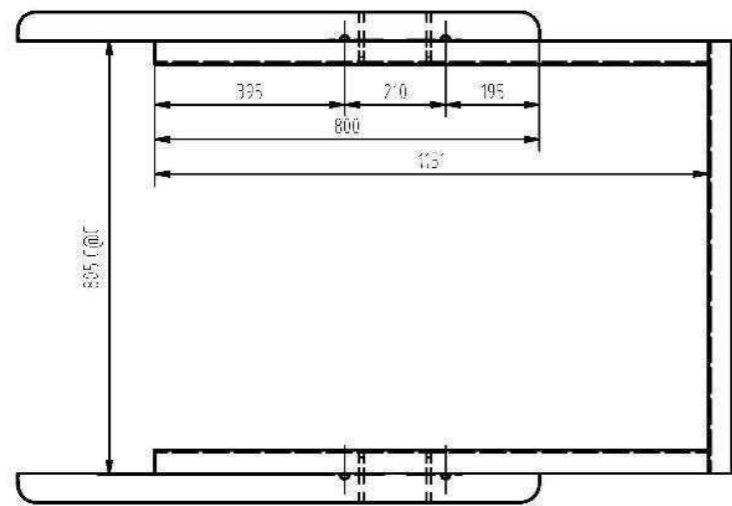


Cant.: 02 Unid.
Masa: N/C

			CLIENTE: AGROP-X S.A.C. - NA/CA - ICA	
Disenó	Nombre	Fecha	PROYECTO:	1:12
Revisó	Victor C.	21/01/2022	AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHAACADO	83
Aprobó	Victor C.	1/02/2022	Título:	
			Mesa 10' - 100	



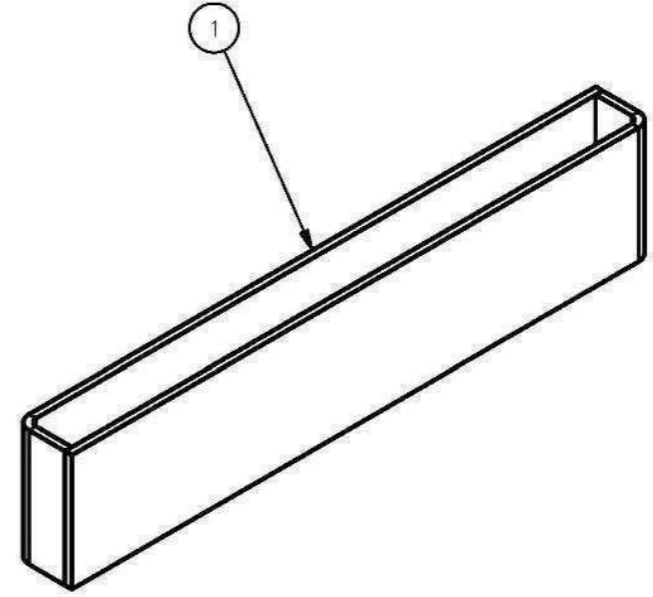
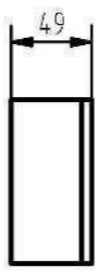
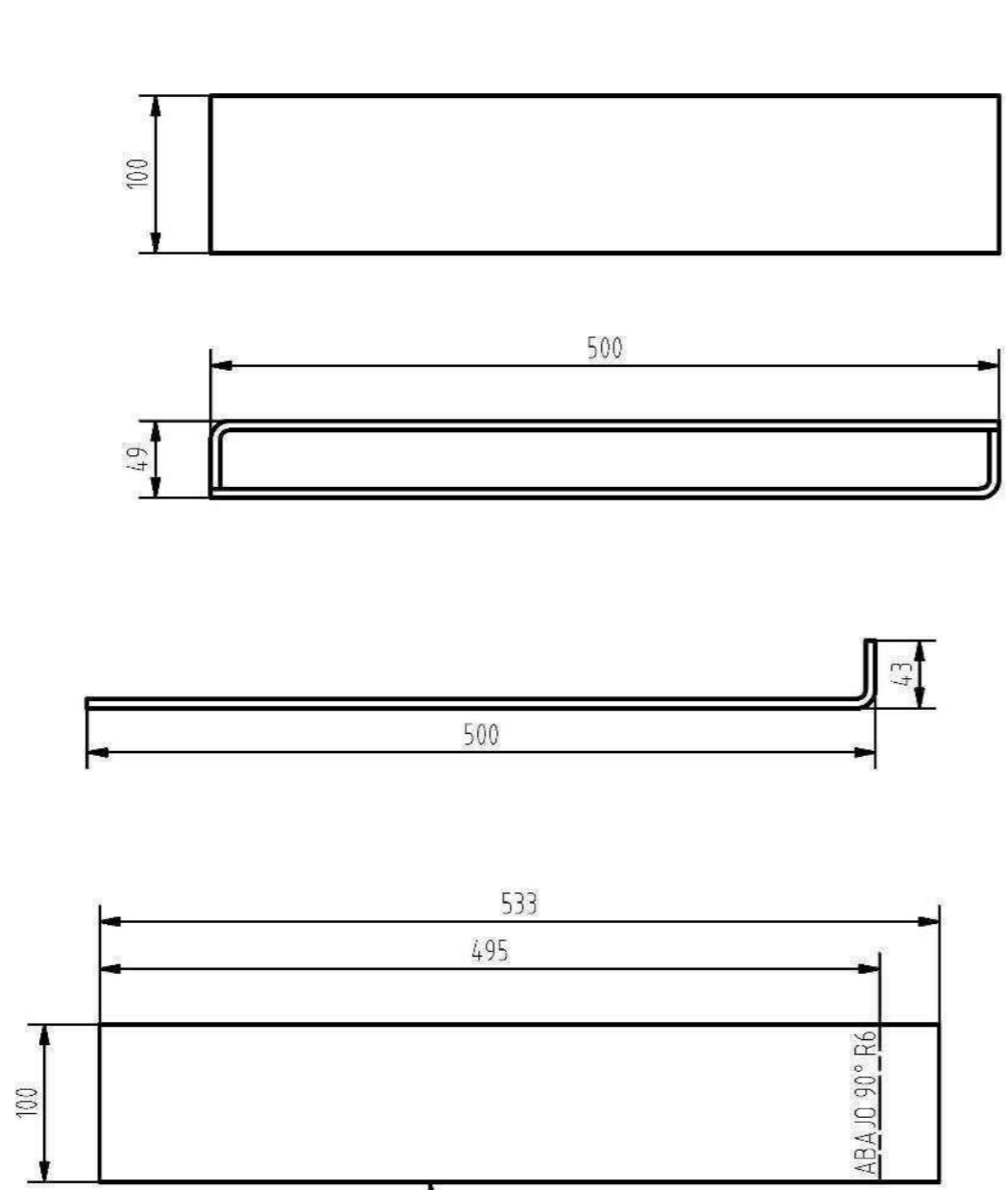
Detalle Z (1:6)



LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	1	Canal C 6" x 8.2 lb/pie - 800	Acero ASTM A36	
2	2	Canal C 6" x 8.2 lb/pie - 1151	Acero ASTM A36	
3	1	Plat. 2 1/2" x 1/4" - 1099 DE	Acero ASTM A36	
4	1	Plat. 2 1/2" x 1/4" - 1099 DE	Acero ASTM A36	
5	4	LRT10 Pl 9mm	Acero ASTM A36	

		CLIENTE:	AGROPEX S.A.C. - NAZCA - CA
Nombre:	Fecha:	PROYECTO:	AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO
Diseño:	Denc. Y. 21/01/2022	TÍTULO:	Mesa 20 - 100
Revisión:	Victor C. 17/02/2022		
Señala:	Victor C. 17/02/2022		

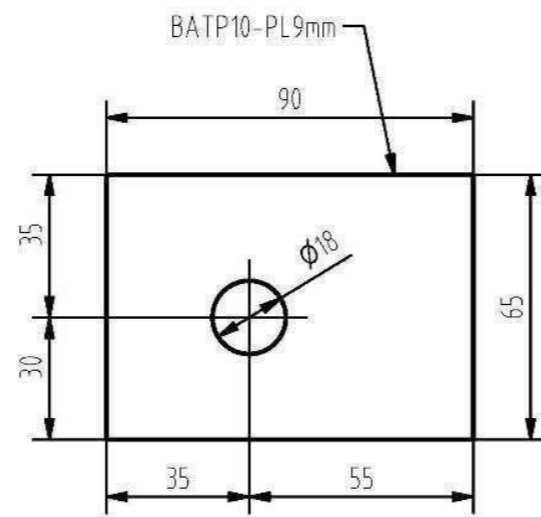
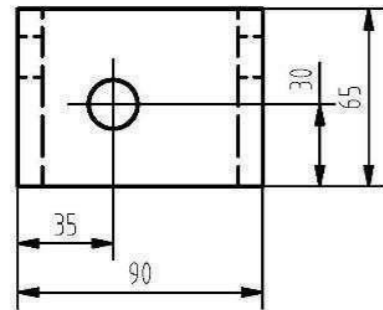
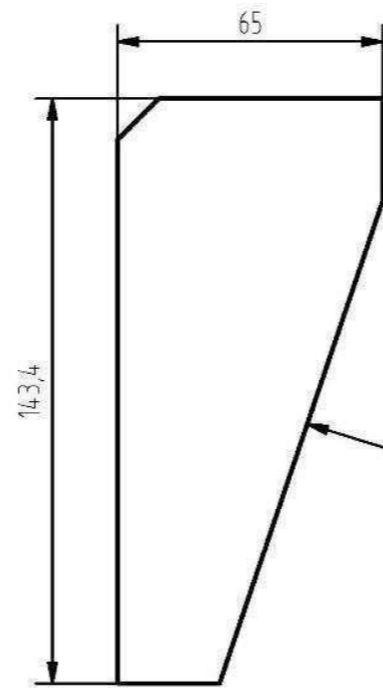
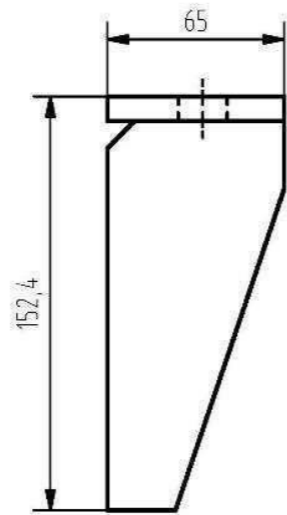
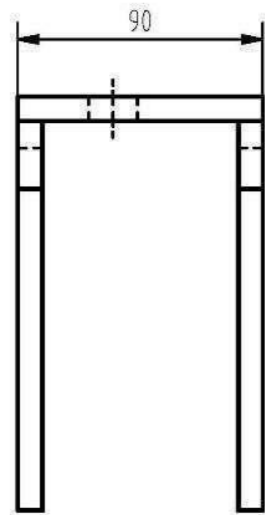
LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	2	DST10-PL6mm	Acero ASTM A36	



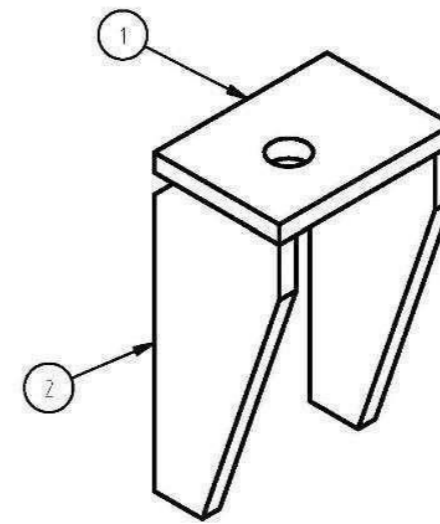
Cant.: 04 Unid.
Masa: 5.0 kg

Desarrollo
DST10-PL6mm

		CLIENTE:	AGROPEX S.A.C. - NAZCA- ICA	
Diseño	David Y.	21/01/2022	PROYECTO:	AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO
Revisión	Victor C.	1/02/2022	Título:	Distanciador 10
Aprobado	Victor C.	1/02/2022		
			1:5	A4
			Plano N°	Rev.
			P10-0-	



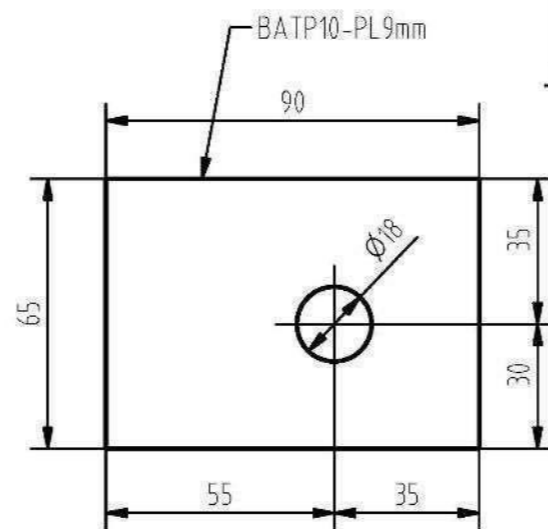
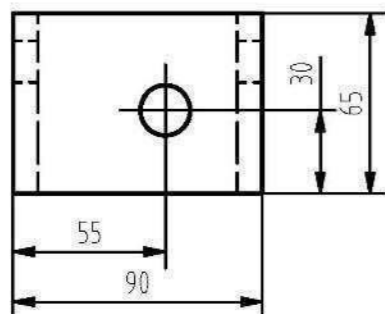
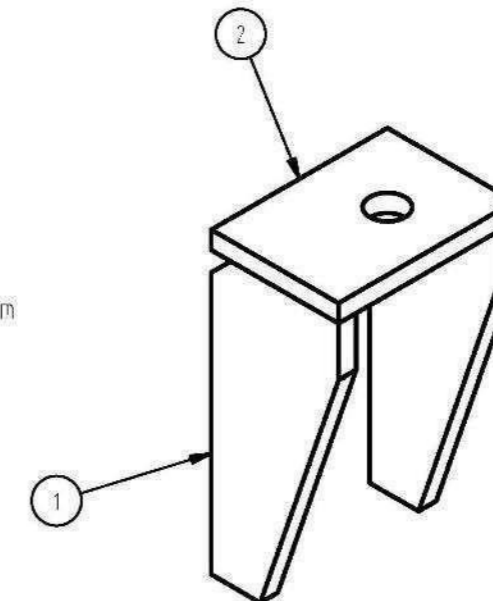
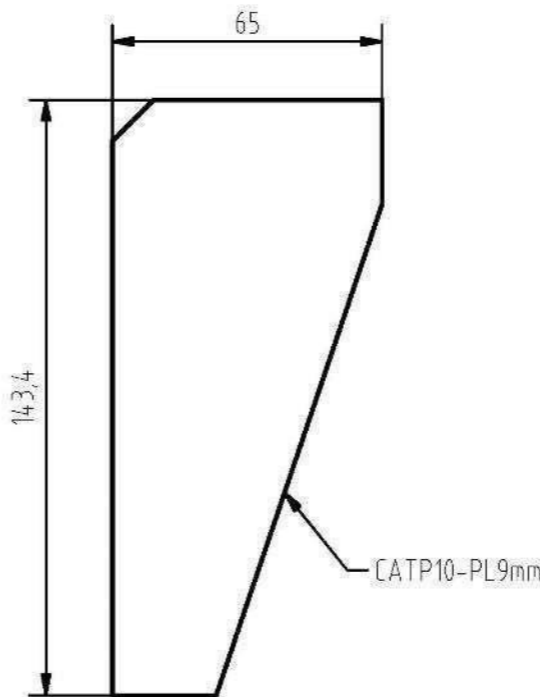
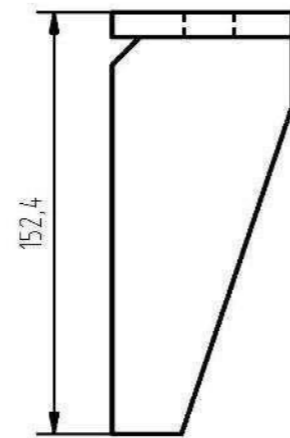
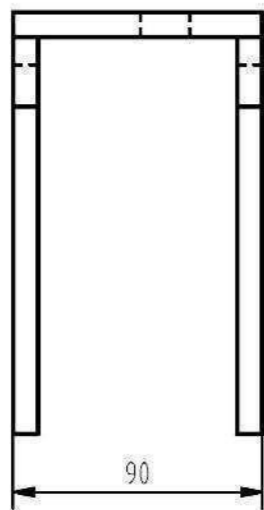
LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	1	BATP10-PL9mm	Acero ASTM A36	
2	2	CATP10-PL9mm	Acero ASTM A36	



Cant.: 04 Unid.
Masa: N/D

		CLIENTE: AGROPEX S.A.C. - NAZCA - ICA	
Nombre: David Y. Fecha: 21/01/2022	PROYECTO: AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO	1-3 A4	
Revisión: Victor C. Fecha: 1/02/2022	Título: Soprte de tensor 10		
Aprobado: Victor C. Fecha: 1/02/2022		Planc. N°: 211-00-	Rev:

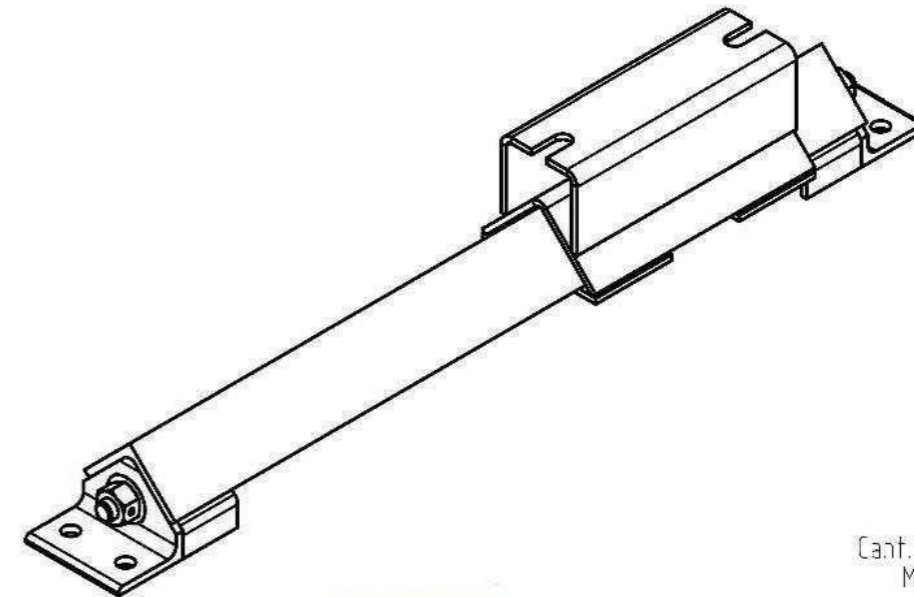
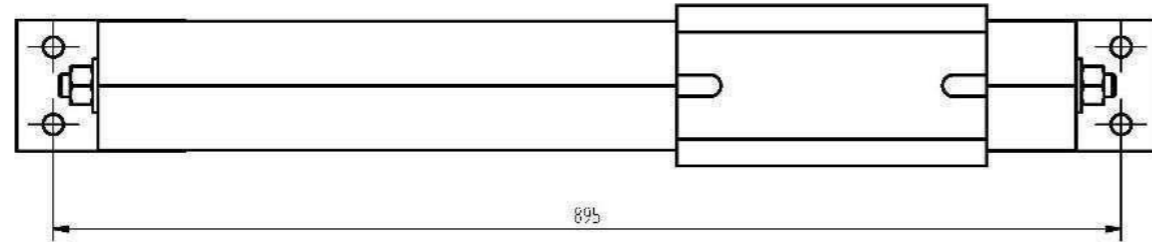
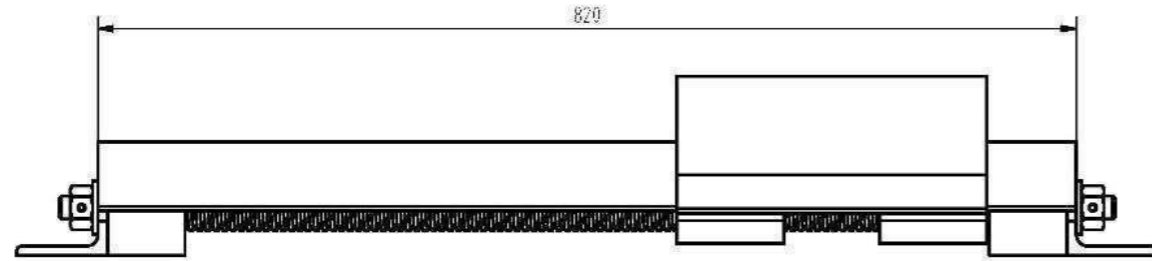
LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	2	CATP10-PL9mm	Aceros ASTM A36	
2	1	BATP10-PL9mm	Aceros ASTM A36	



Cant.: 04 Unid.
Masa: N/D

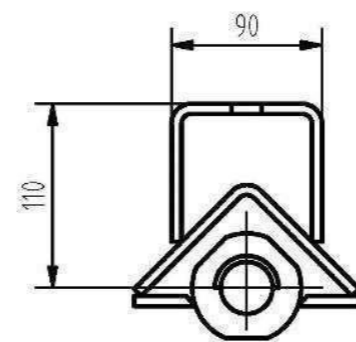
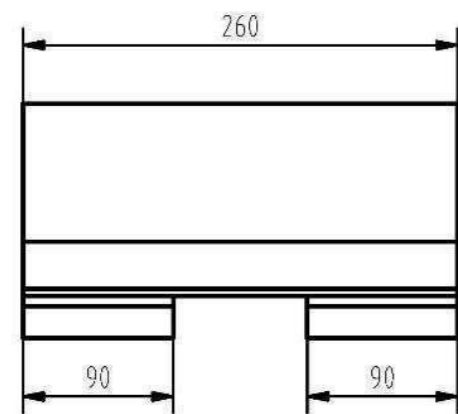
		CLIENTE:	AGROPEX S.A.C. - NAZCA - ICA	
Diseño	David Y.	21/01/2022	PROYECTO:	AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO
Revisión	Victor C.	1/02/2022	Título:	Soporte tensor 11
Aprobación	Victor C.	1/02/2022		
				1-3 A4 Plano N° Rev P12-6-

LISTA DE PIEZAS				
TEM.	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	1	L 3" x 3" x 5/16" - 820	Acero ASTM A36	
2	2	SopORTE principal 02		Ver plano
3	1	Corredizo 10		Ver plano
4	1	Tornillo 10		Ver plano

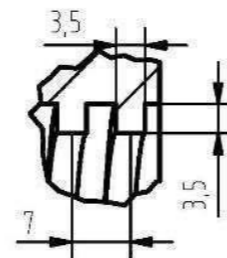


Cant.: 04 Unid.
Masa: N/D

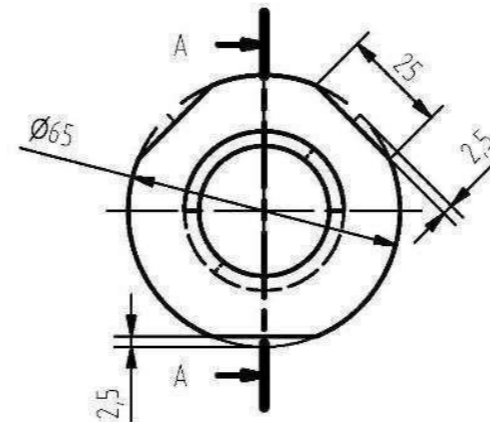
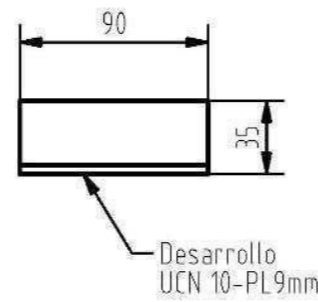
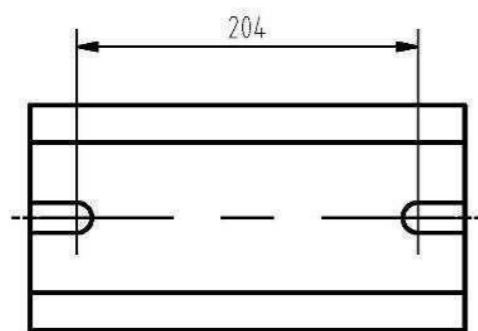
		CLIENTE		AGROPEX S.A.C. - NAZCA- ICA
Nombre	Fecha	PROYECTO	15	
Diseño	David Y.	21/01/2022	AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO	
Revisión	Victor L.	17/07/2022	Título:	Tensor de polea
Aprobación	Victor L.	17/07/2022		



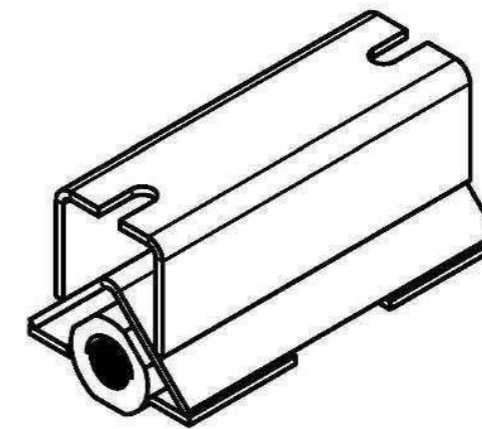
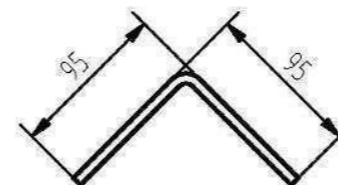
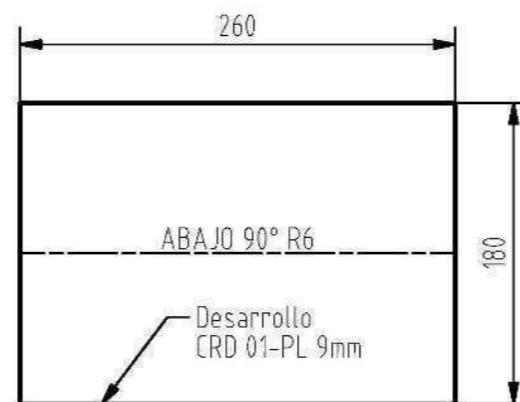
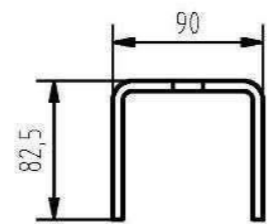
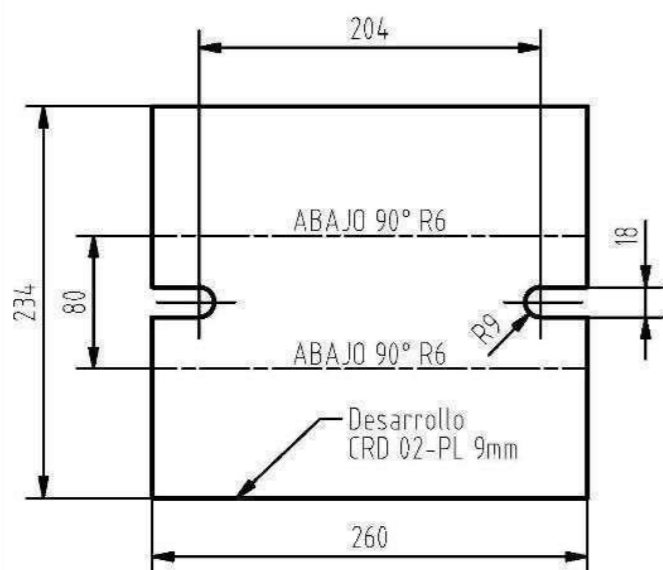
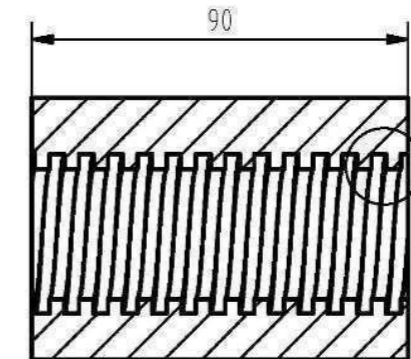
Detalle X (1:1)



LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	1	CRD 01-PL 9mm	Aceró ASTM A36	
2	1	CRD 02-PL 9mm	Aceró ASTM A36	
3	4	UCN 10-PL9mm	Aceró ASTM A36	
4	2	Barra Ø80 - 90	Aceró ASTM A36	



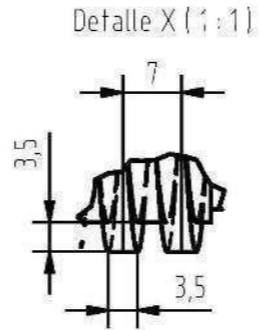
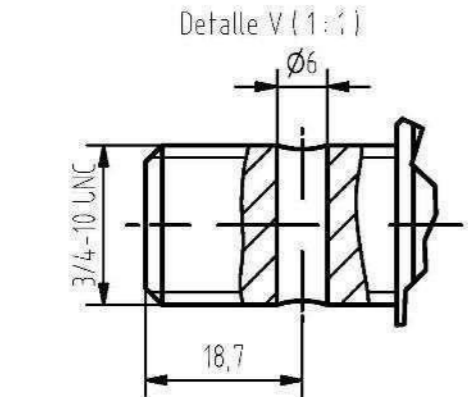
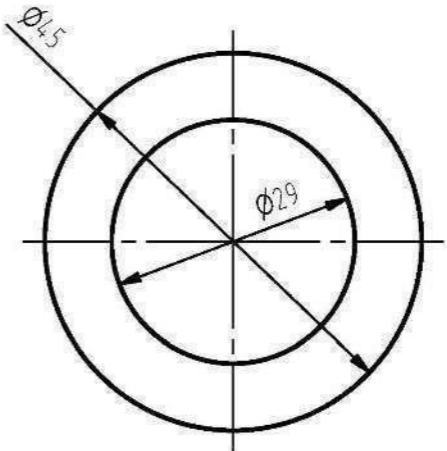
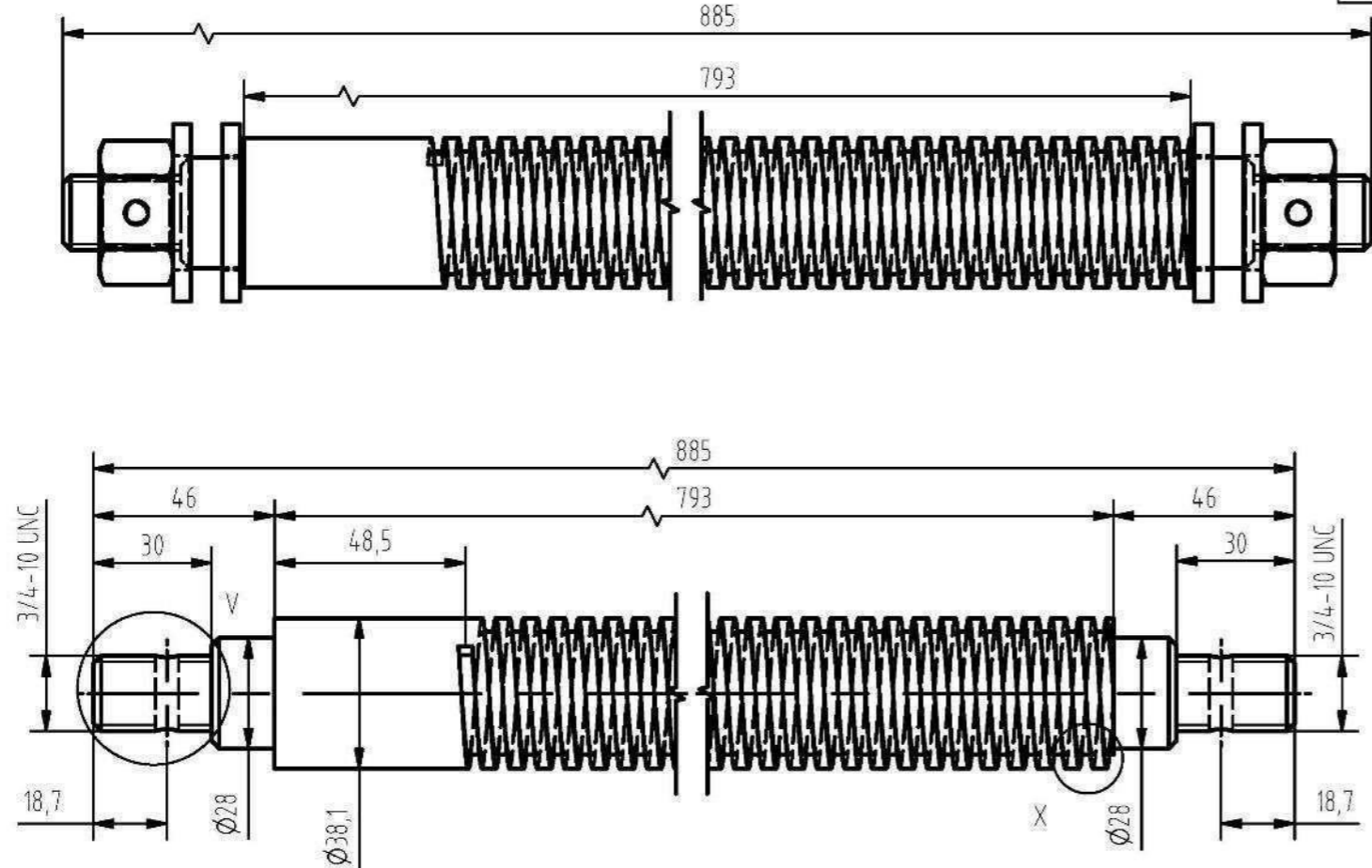
Sección A-A (1:2)



Cant.: 04 Unid.
Masa: N/D

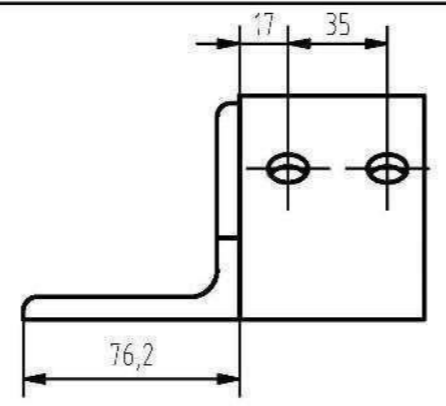
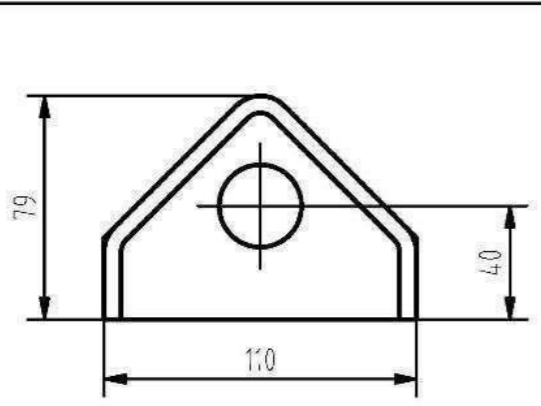
		CLIENTE:	AGROPEX S.A.C. - NAZCA- ICA	
Nombre	Fecha	PROYECTO:	AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO	
Diseño	David Y.	1/01/2022	15	
Revisión	Victor C.	1/02/2022	A4	
Aprobado	Victor C.	1/02/2022	Título:	Corredizo 10
			Plano / Rev P14-0-	

LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	1	Barra Ø50 - 1164	Acero AISI 1045	
2	4	AR10 - PL4.5mm	Acero ASTM A36	
3	2	Tuercas hex. 3/4 - 10UNC	Acero, suave	
4	2	Pasador con raunura Ø6 - 30	Acero, suave	

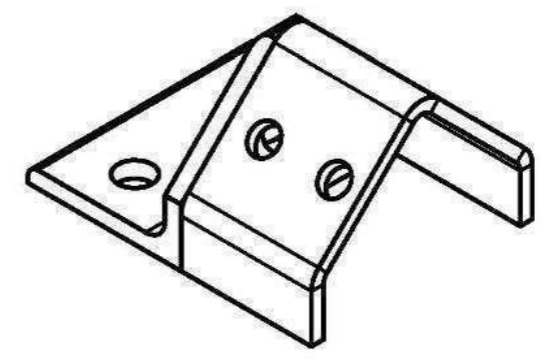
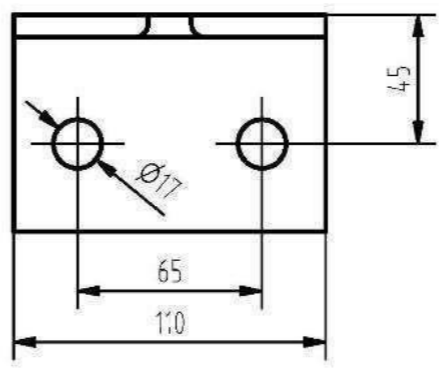
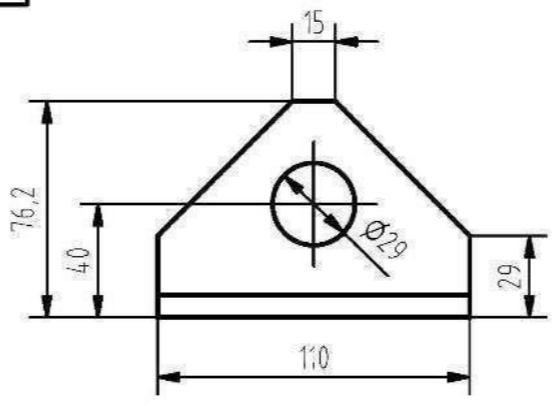
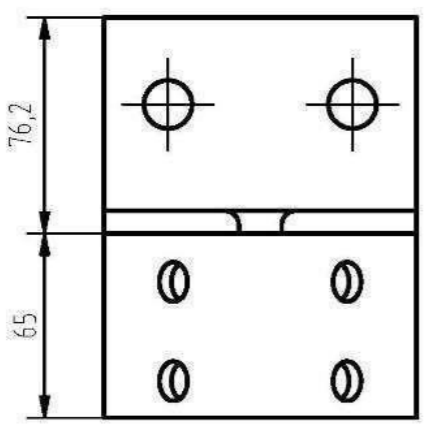


Cant.: 04 Unid.
Masa: N/D

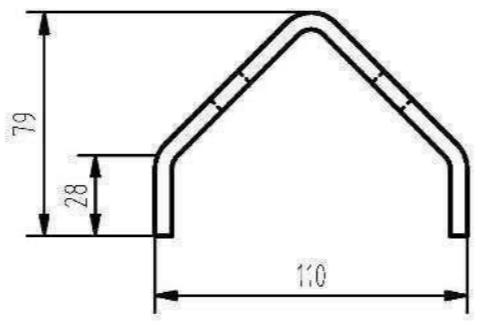
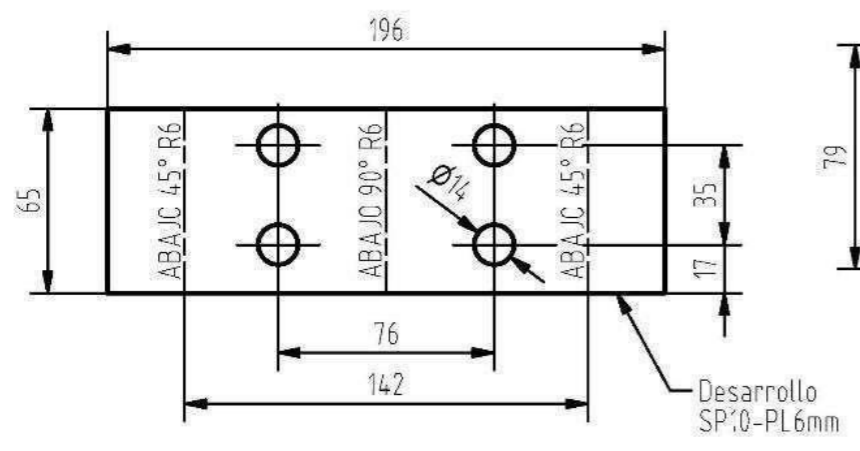
		CLIENTE: AGROPEX S.A.C. - NAZCA - ICA	
Nombre: David Y. Fecha: 21/01/2022 Revisión: Victor C. 1/02/2022 Aprobado: Victor C. 1/02/2022	PROYECTO: AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO Título: Tornillo 10	1:2 A4	



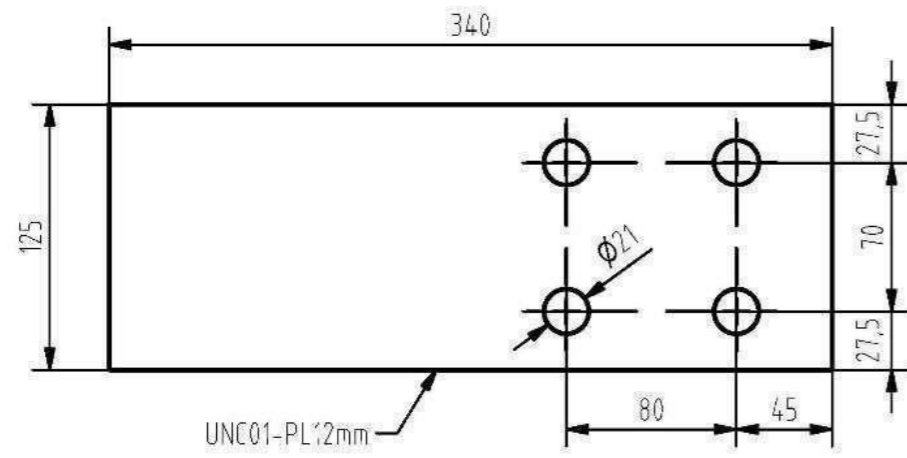
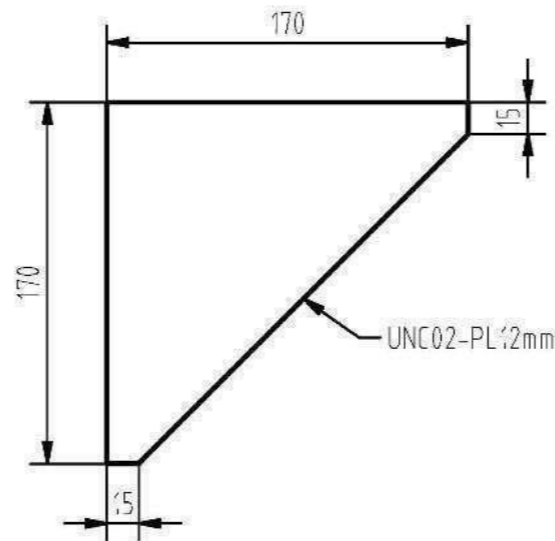
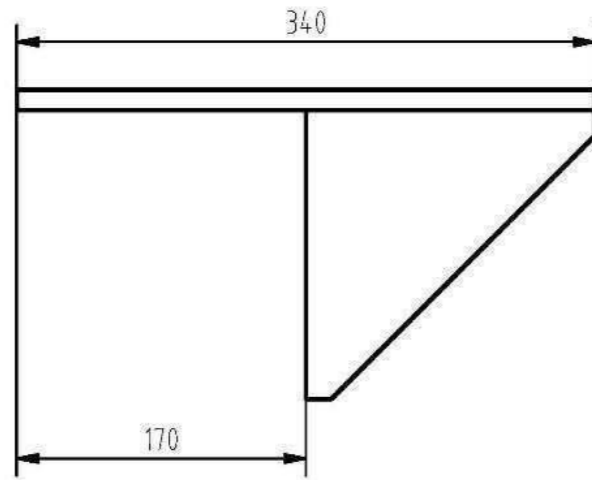
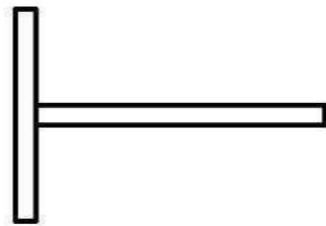
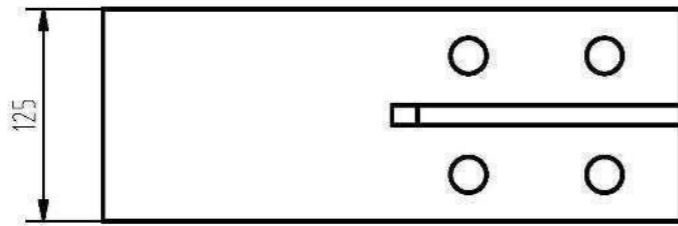
LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	1	SP10-PL6mm	Acero ASTM A36	
2	1	L 3 x 3 x 5/16 - 110	Acero ASTM A36	



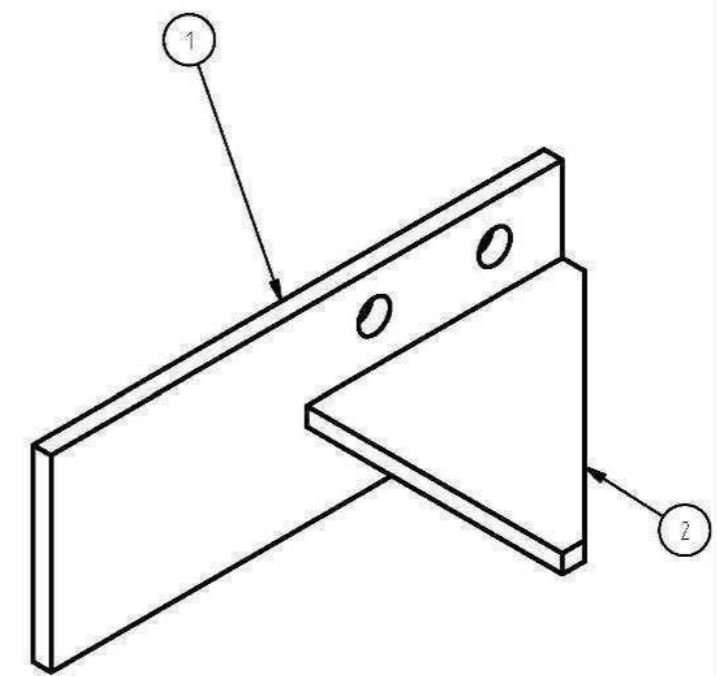
Cant.: 08 Unid.
Masa: N/D



			CLIENTE: AGROPEX S.A.C. - NAZCA - ICA	
Nombre	Fecha	PROYECTO:	1:3	
Diseño: David Y.	21/01/2022	AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO	A4	
Revisión: Victor C.	1/02/2022	Título:	Soporte principal 01	
Aprobado: Victor C.	1/02/2022		 Plazo N° Rev. P15-0-	

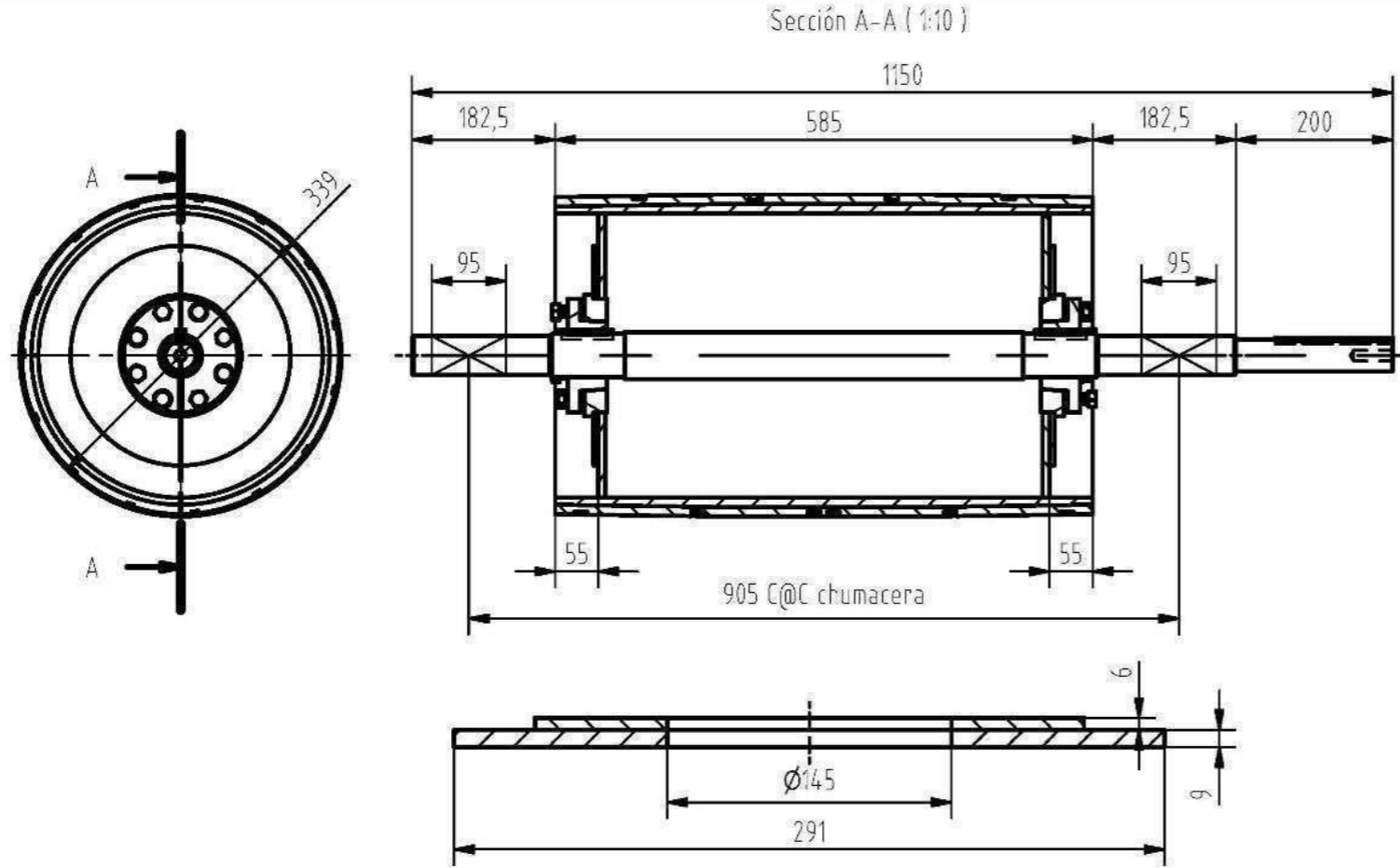


LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	1	UNC01-PL12mm	Acero ASTM A36	
2	1	UNC02-PL12mm	Acero ASTM A36	

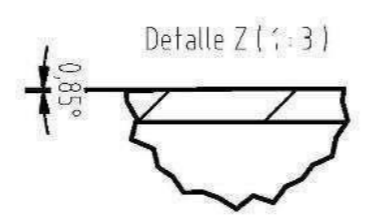
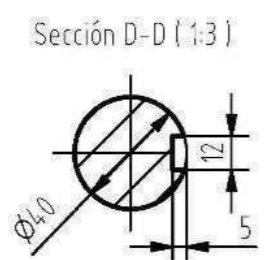
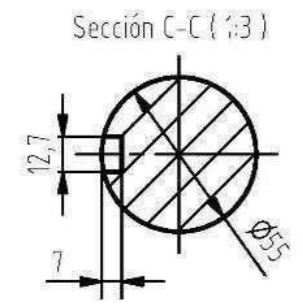
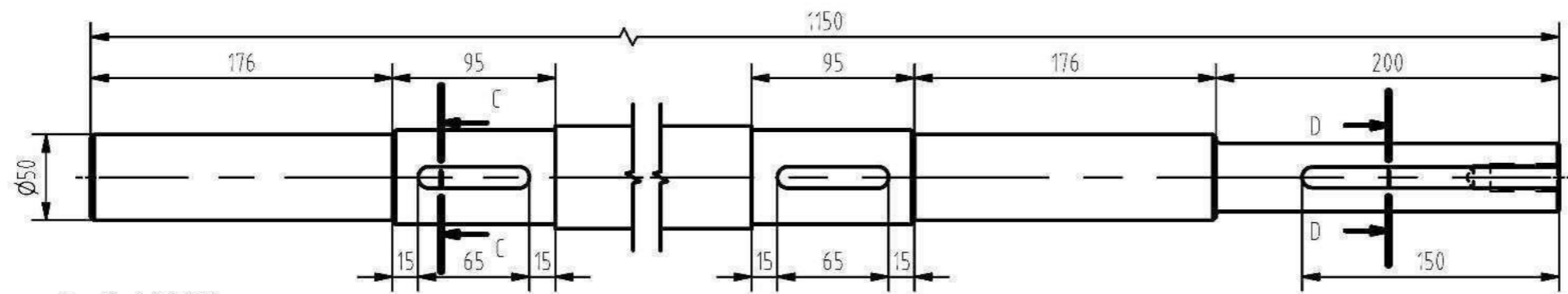
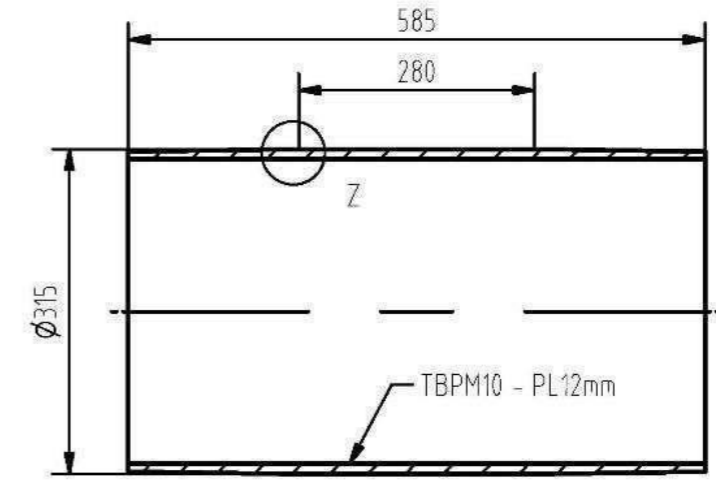


Cant.: 04 Unid.
Masa: 5.5 kg

		CLIENTE: AGROPEX S.A.C. - NAZCA- ICA	
Nombre: David Y. Fecha: 21/01/2022	PROYECTO: AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO	1:5 A4	
Revisión: Victor C. Fecha: 1/02/2022	Titulo: Union100		
Aprobado: Victor C. Fecha: 1/02/2022		Plano N° Rev. P17-0-	

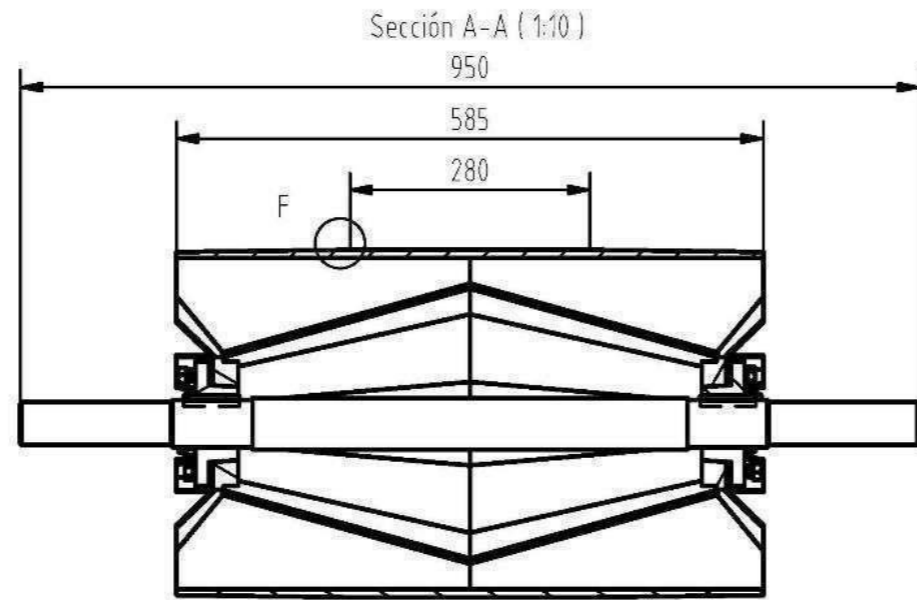
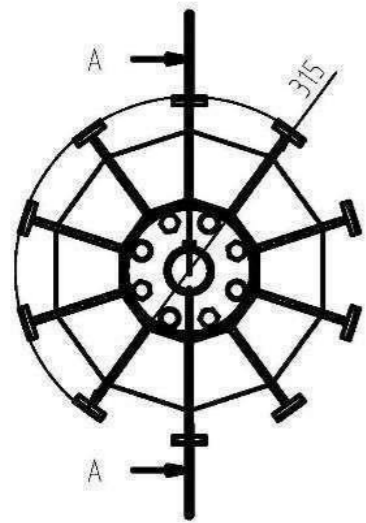


LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	1	Recubrimiento PM10	Caucho, natural	
2	1	TBPM10 - PL12mm	Acero ASTM A36	
3	1	Barra lisa Ø60 - 1:50	Acero AISI 1045	
4	2	Chaveta 1/2"x1/2" - 65	Acero AISI 1045	
5	2	TPPM10-PL 12mm	Acero ASTM A36	
6	2	TPPM11-PL 9mm	Acero ASTM A36	
7	1	Chaveta 12 x 8 x 150	Acero, suave	
8	2	Manguito QD Ø55		Ver plano

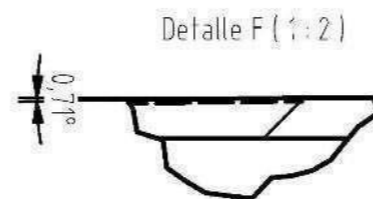
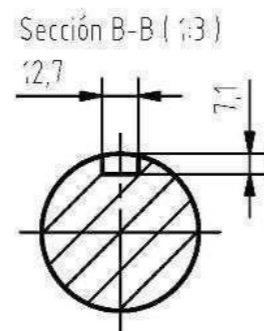
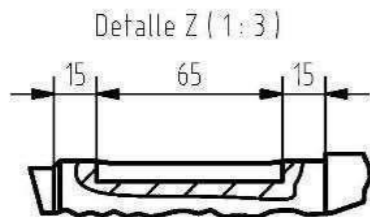
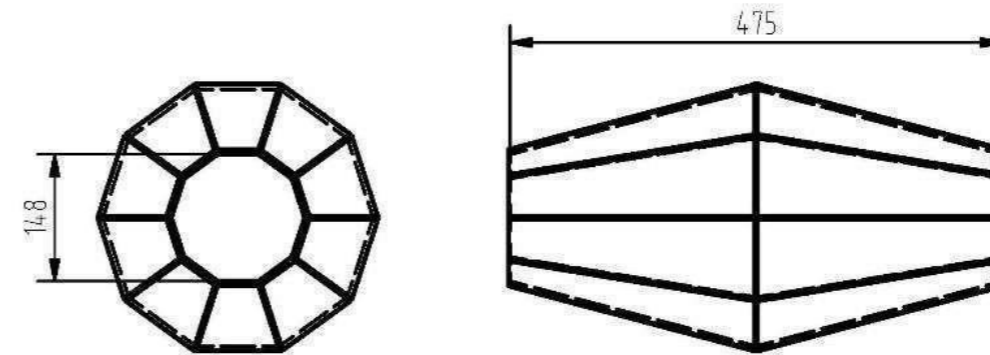
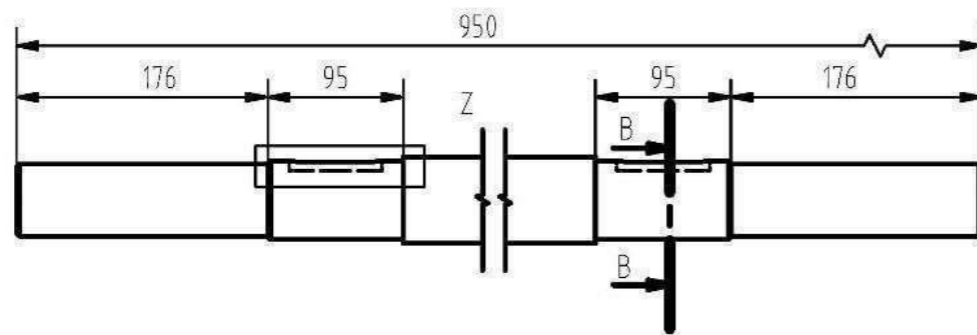
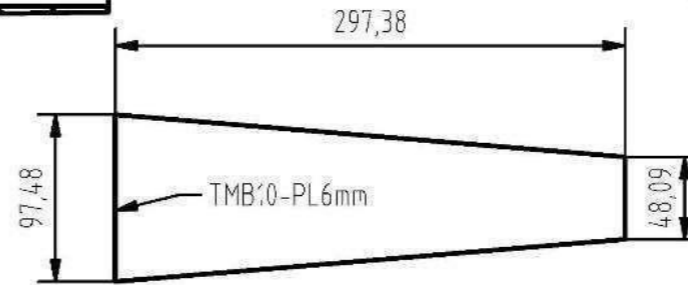
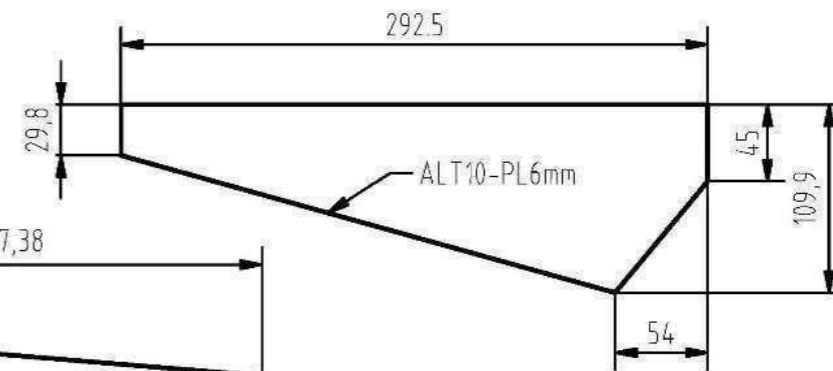


Cant.: 02 Unid.
Masa: 129.1 kg

		CLIENTE: AGROPEX S.A.C. - NAZCA- ICA	
Diseñó: Davic Y.	Fecha: 21/01/2022	PROYECTO: AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO	1:10 A4
Revisión: Victor C.	1/02/2022	Título: Polea motriz 10	
Aprobado: Victor C.	1/02/2022		Plano N° Rev P18-3-

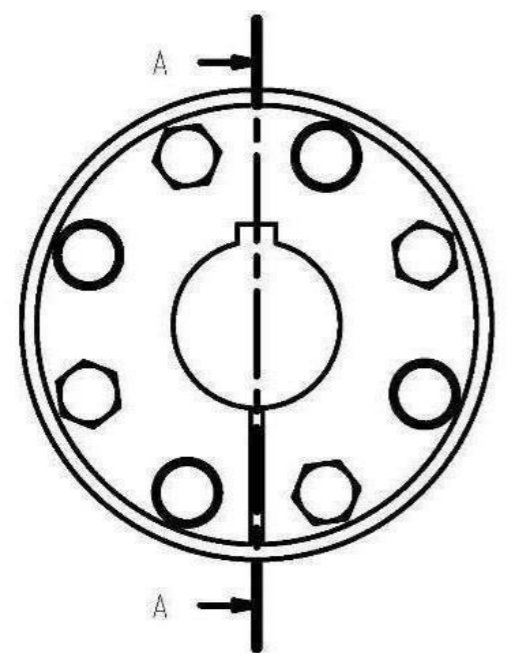


LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	10	Plat. 3/8"x1 1/2" - 585	Acero ASTM A36	
2	1	Barra lisa Ø60 - 950	Acero AISI 1045	
3	20	ALT10-PL6mm	Acero ASTM A36	
4	20	TMB10-PL6mm	Acero ASTM A36	
5	2	Chaveta 1/2"x1/2" - 65	Acero AISI 1045	
6	2	Manguito QD Ø55		Ver plano

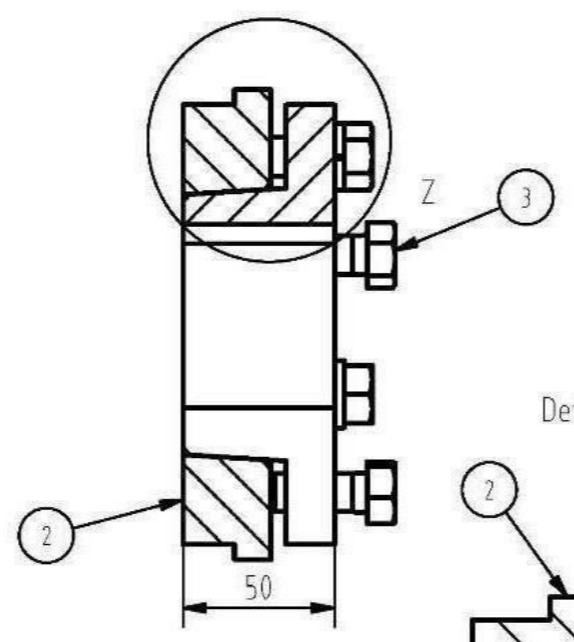


Cant.: 02 Unid.
Masa: 92.5 kg

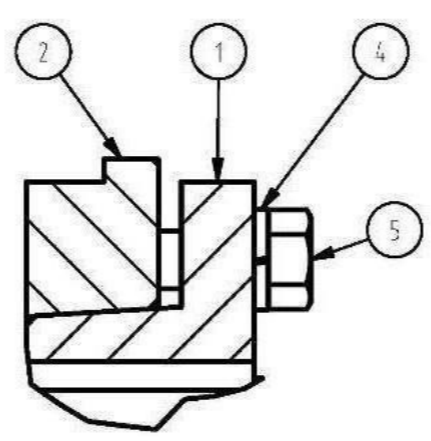
		CLIENTE:	AGROPEX S.A.C. - NAZCA- ICA
Diseño	David Y.	21/01/2022	PROYECTO: AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO
Revisión	Victor C.	1/02/2022	Titulo: Polea autolimpiante 10
Aprobación	Victor C.	1/02/2022	
			1:10 A4 Plano N° Rev P19-0-



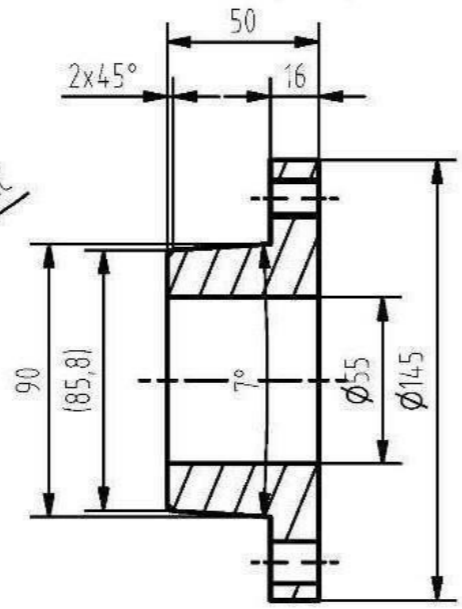
Sección A-A (1:3)



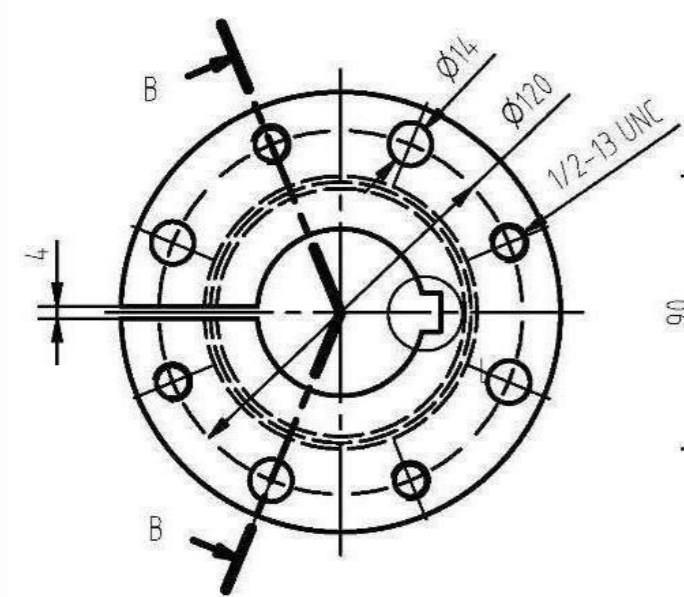
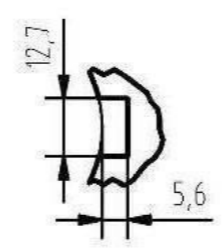
Detalle Z (1:2)



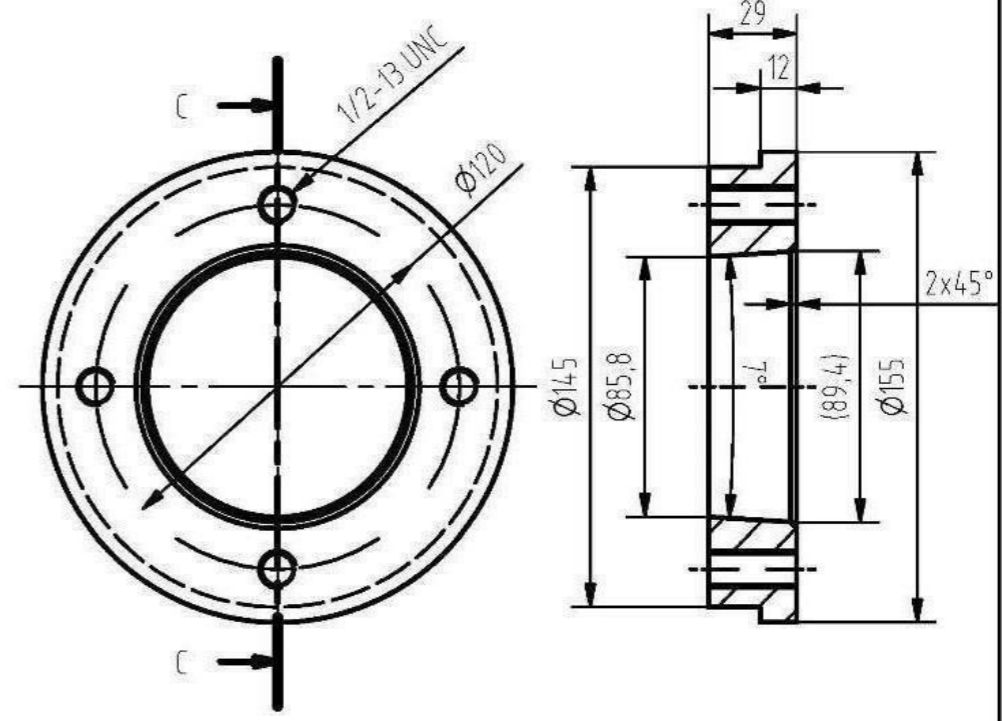
Sección B-B (1:3)



Detalle L (1:2)



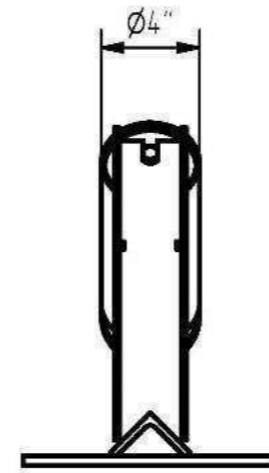
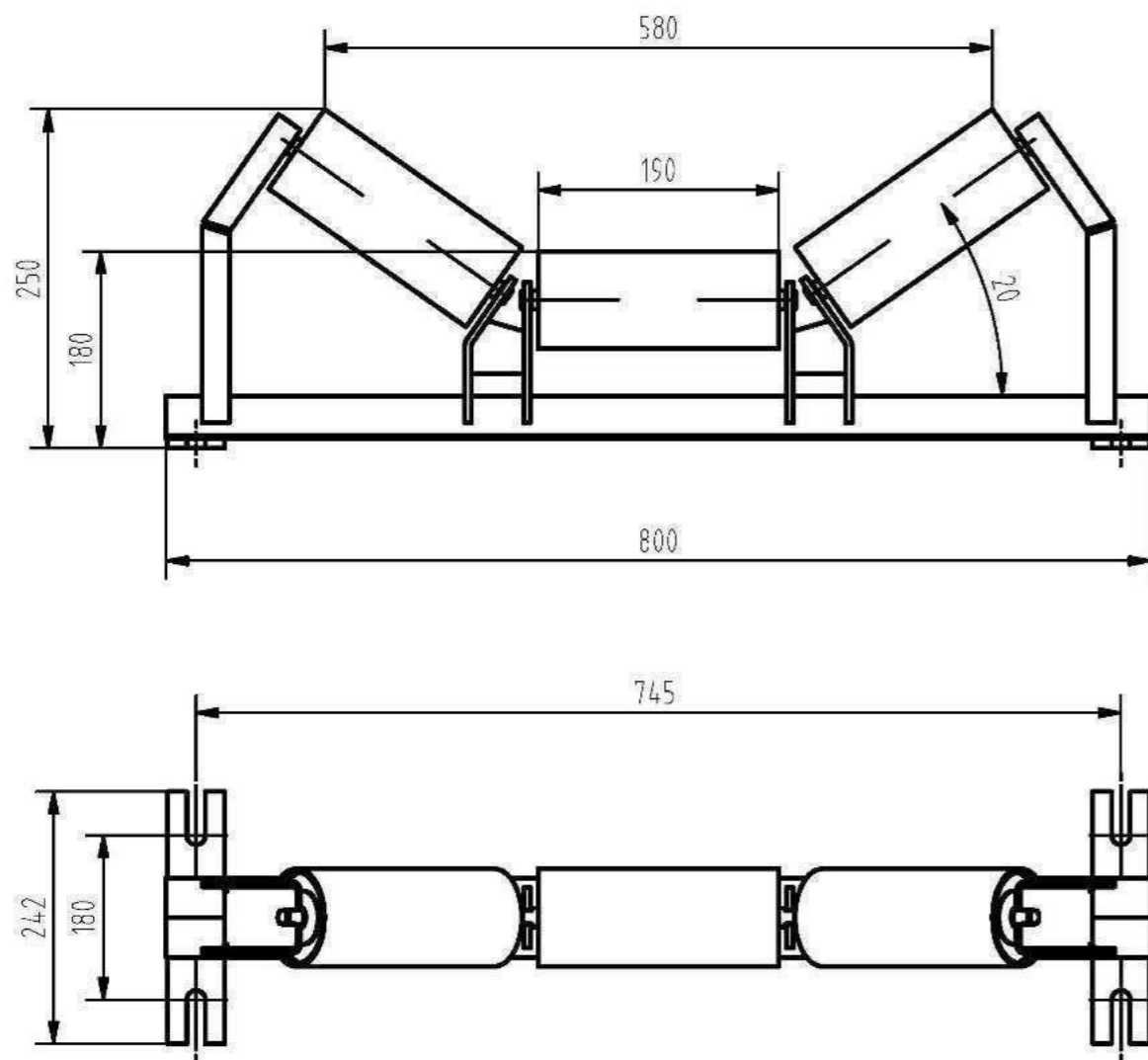
Sección C-C (1:3)



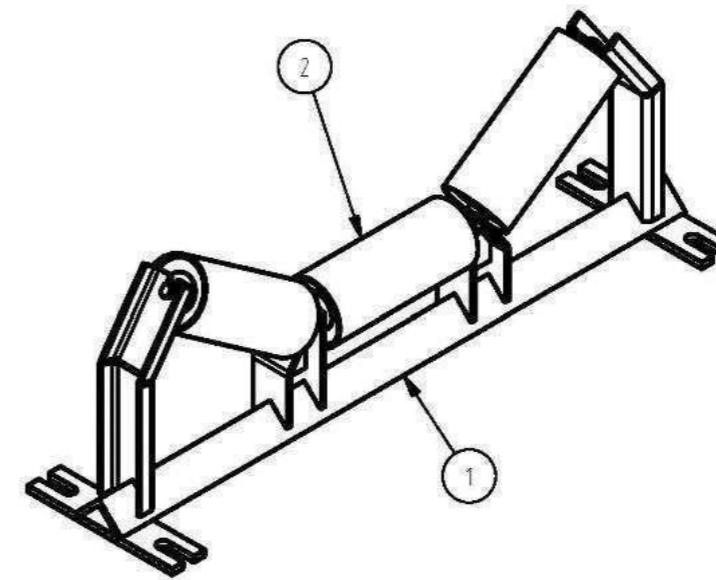
LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	1	BMQD55 - PL2 12	Acero ASTM A36	
2	1	BHQD55 - PL 12	Acero ASTM A36	
3	4	Perno hex. 1/2-13 UNC - 1 1/4"	Acero, G8	Rosca total
4	4	Arandelas de presión 1/2"	Acero, G8	Arandelas de presión
5	4	Perno hex. 1/2-13 UNC - 2"	Acero, G8	Rosca mínima 1 1/2"

Cant.: 04 Unid.
Masa: 5.6 kg

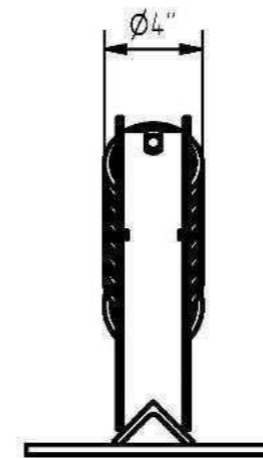
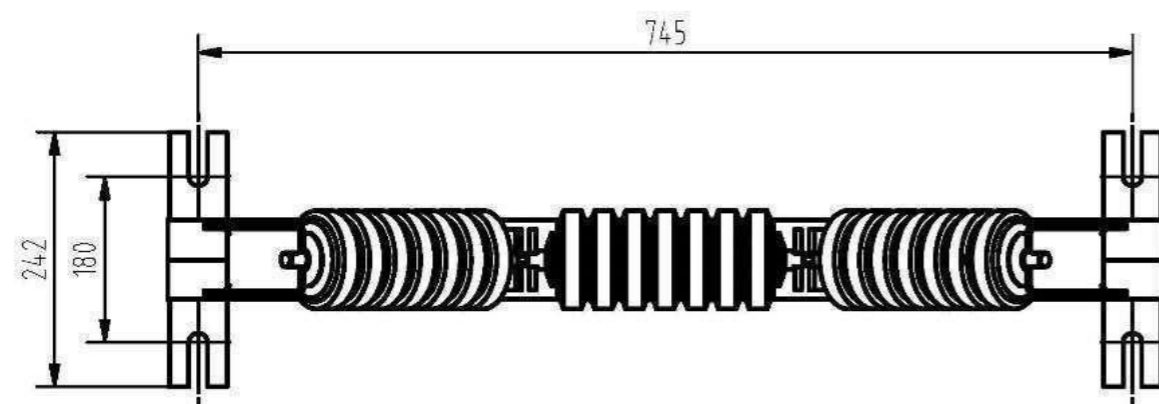
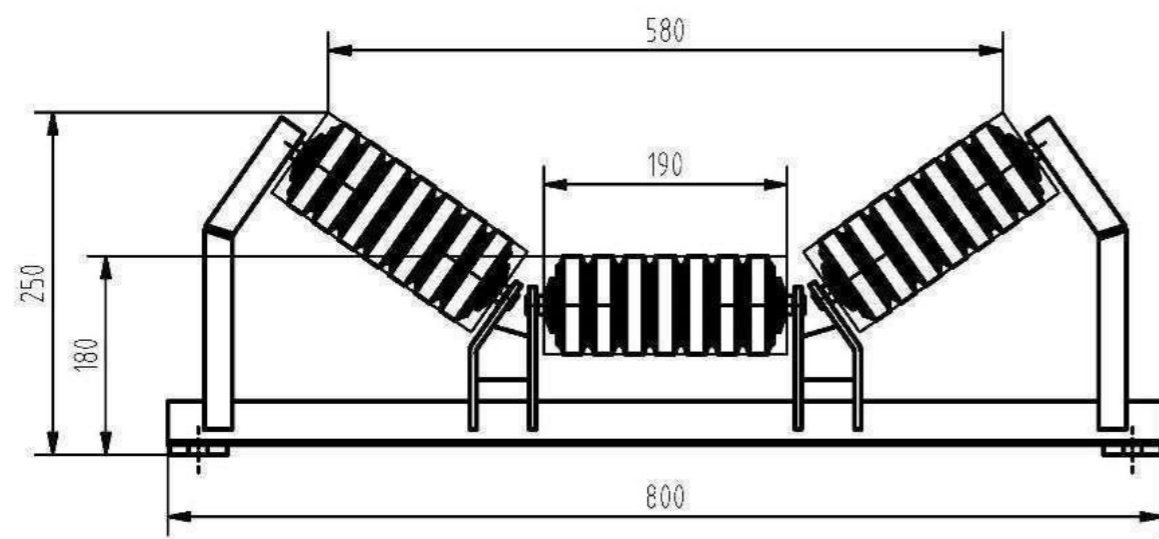
		CLIENTE:	AGROPEX S.A.C. - NAZCA- ICA	
Diseño	Davic Y.	21/01/2022	PROYECTO:	AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO
Revisión	Vic-or C.	1/02/2022	Título:	Manguito QD Ø55
Aprobado	Vic-or C.	1/02/2022		
			1:3	A4
			Plano N° Rev.	P22-0-



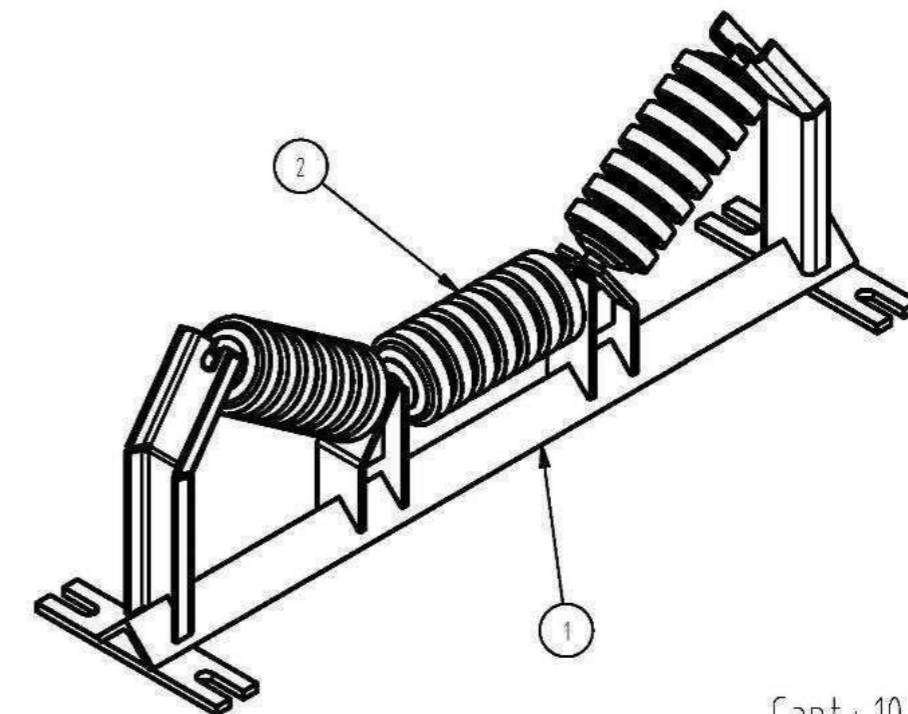
LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	1	Bastidor CNT		Ver plano
2	3	Polín CNT		Ver plano



		CLIENTE:	AGROPEX S.A.C. - NAZCA- ICA	
Nombre	Fecha	PROYECTO:	AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO	
Diseño	David Y. 21/01/2022		1:8	
Revisión	Victor C. 1/02/2022	Titulo:	A4	
Aprobado	Victor C. 1/02/2022	Estación CNT		
			Plano N° Rev	
			P21-0-	

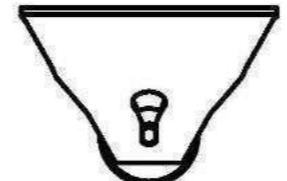
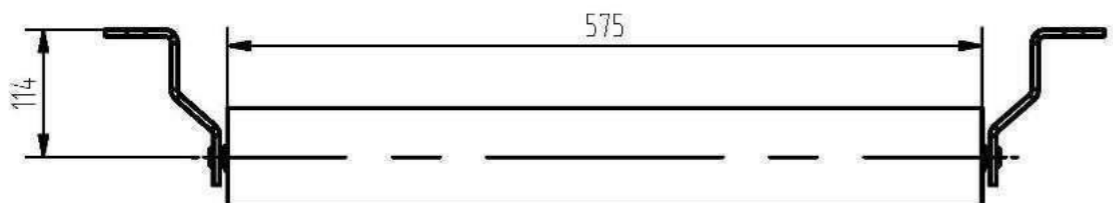


LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	1	Bastidor CNT		Ver plano
2	3	Polín CIT		Ver plano

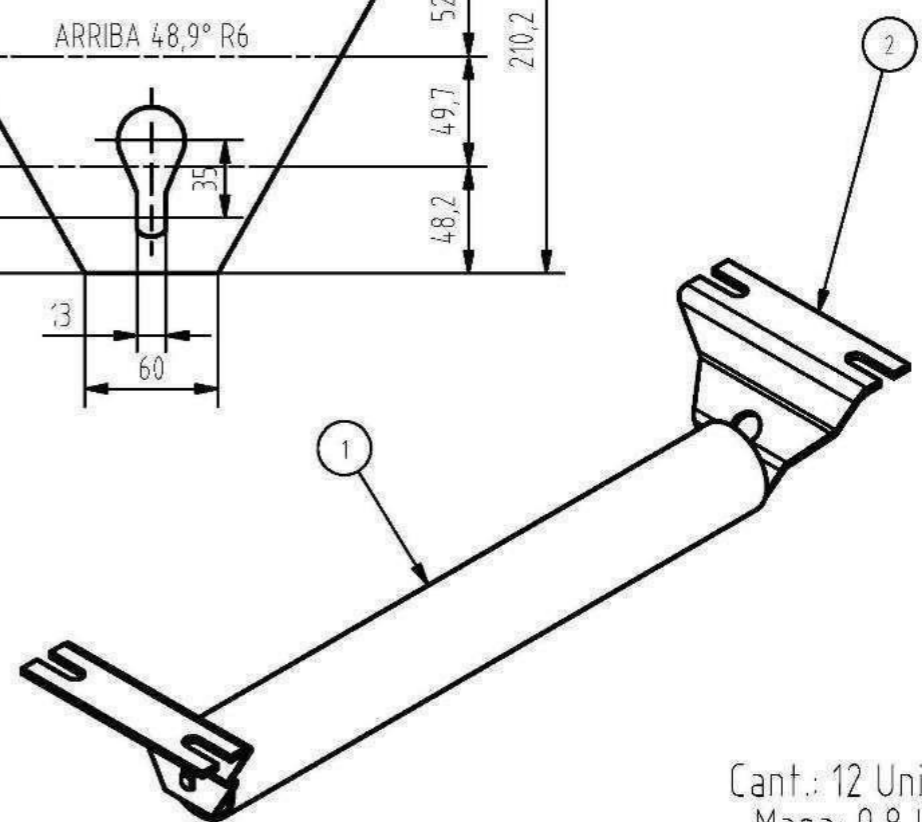
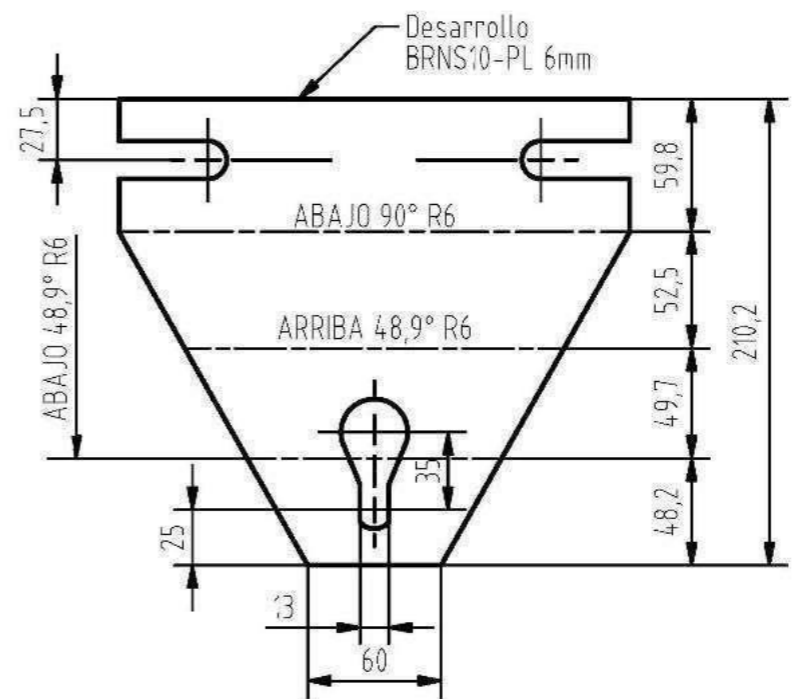
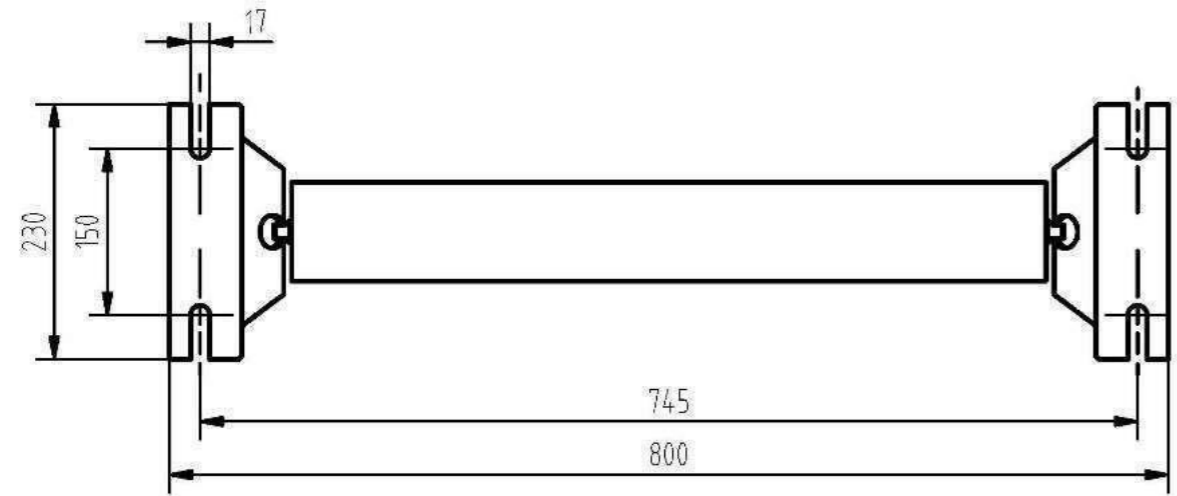


Cant.: 10 Unid.
Masa: 16.5 kg

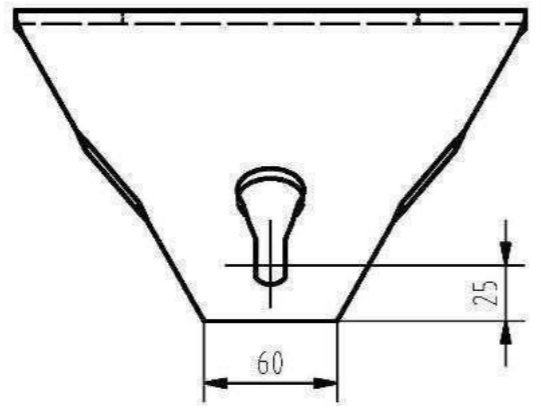
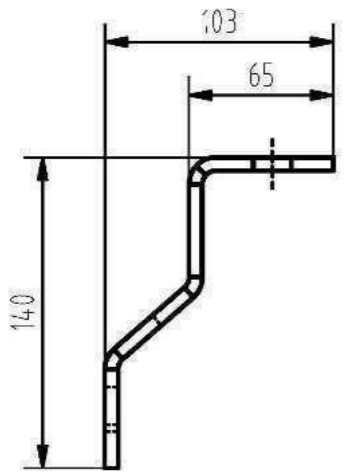
		CLIENTE:	AGROPEX S.A.C. - NAZCA- ICA	
Nombre	Fecha	PROYECTO:	1:8	
Diseño	Devic Y.	21/01/2022	AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO	
Revisión	Victor C.	1/02/2022	Titulo:	A4
Aprobado	Victor C.	1/02/2022	Estación CIT	
				 Plano N° Rev P22-0-



LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	1	Polín RNS		Ver plano
2	2	BRNS10-PL 6mm	Acero ASTM A36	

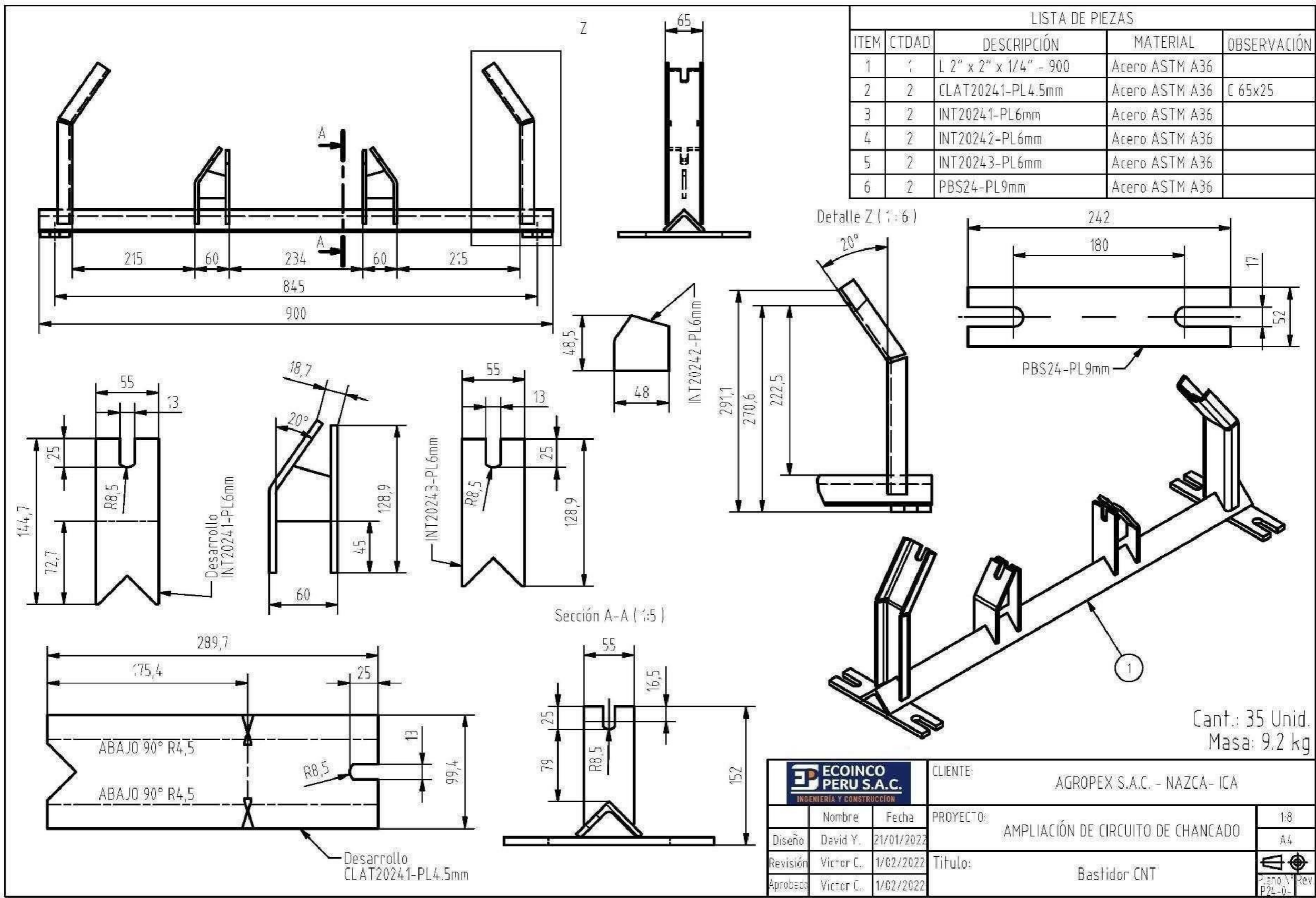


Detalle de plegado




Cant.: 12 Unid.
Masa: 9.8 kg

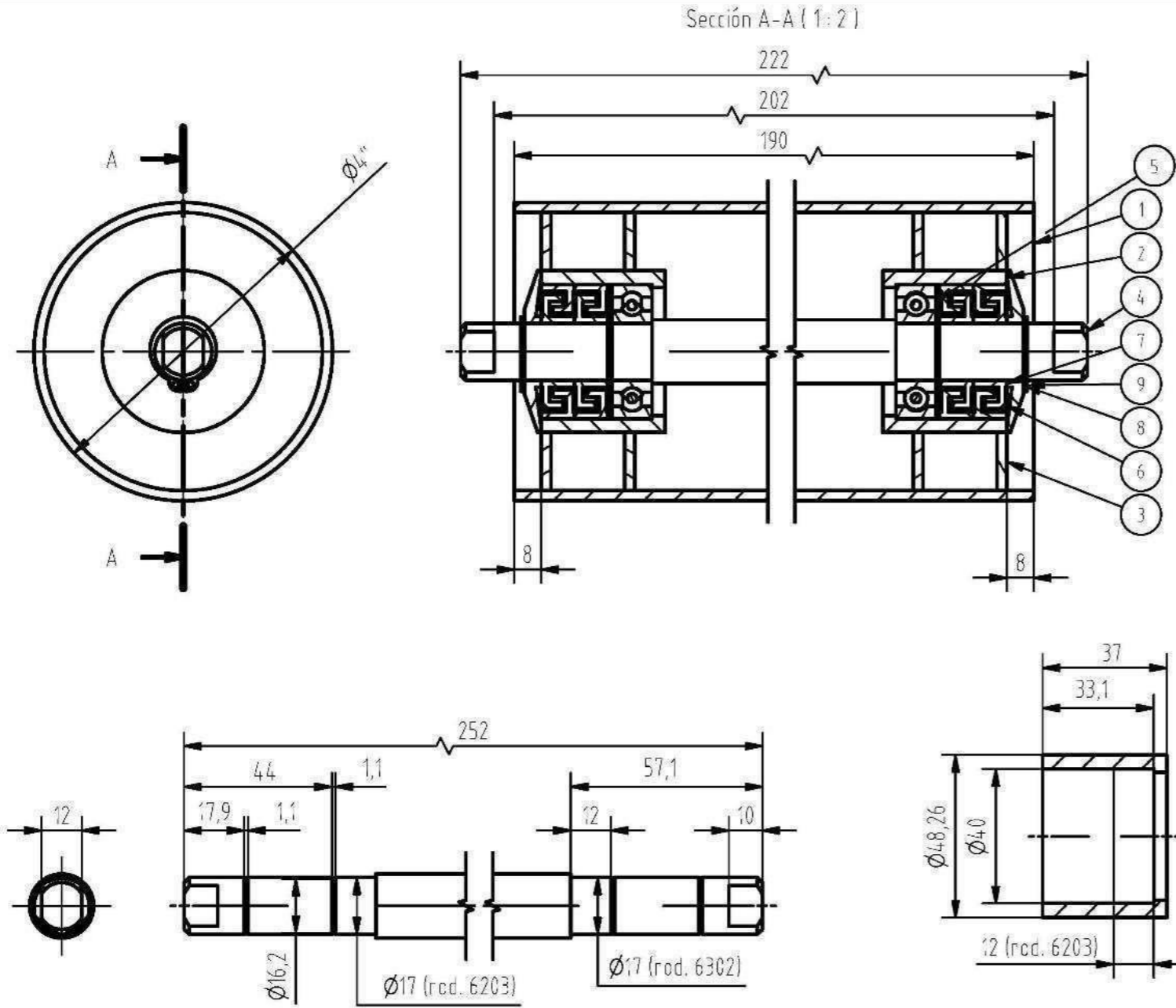
			CLIENTE: AGROPEX S.A.C. - NAZCA- ICA	
Nombre Devic Y.	Fecha 21/01/2022	PROYECTO: AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO	1:8 A4	
Revisión Victor C.	Fecha 1/02/2022	Título: Estación RNS		
Aprobado Victor C.	Fecha 1/02/2022		Plano N° Rev P23-0	



LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	1	L 2" x 2" x 1/4" - 900	Acero ASTM A36	
2	2	CLAT20241-PL4.5mm	Acero ASTM A36	C 65x25
3	2	INT20241-PL6mm	Acero ASTM A36	
4	2	INT20242-PL6mm	Acero ASTM A36	
5	2	INT20243-PL6mm	Acero ASTM A36	
6	2	PBS24-PL9mm	Acero ASTM A36	

Cant.: 35 Unid.
Masa: 9.2 kg

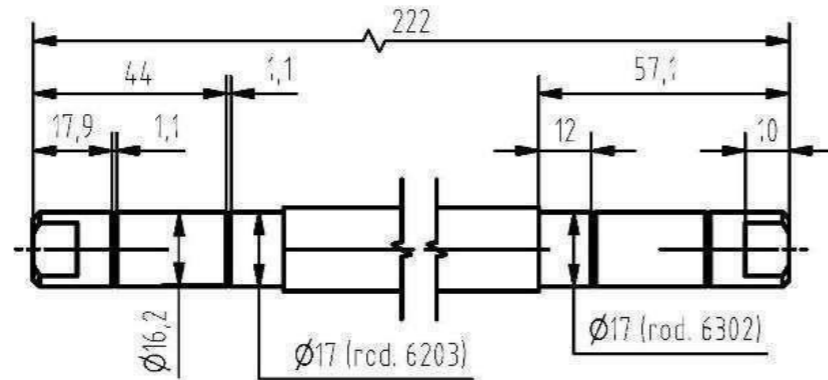
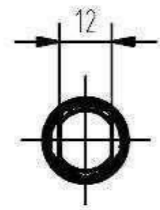
			CLIENTE: AGROPEX S.A.C. - NAZCA- ICA	
Nombre: David Y. Fecha: 21/01/2022		PROYECTO: AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO		1:8 A4
Revisión: Victor C. 1/02/2022		Título: Bastidor CNT		
Aprobado: Victor C. 1/02/2022				



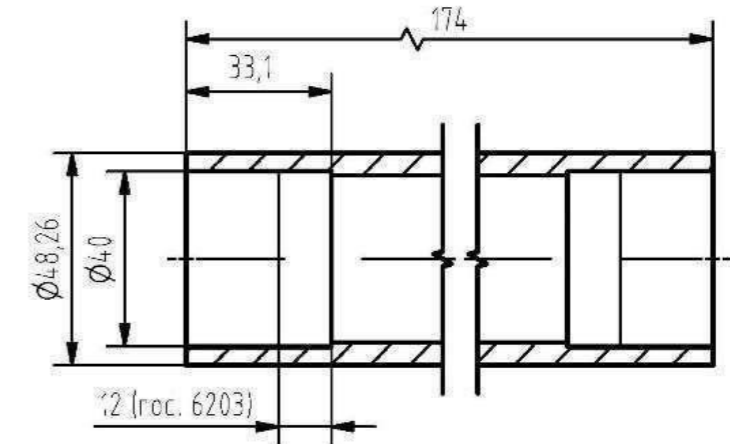
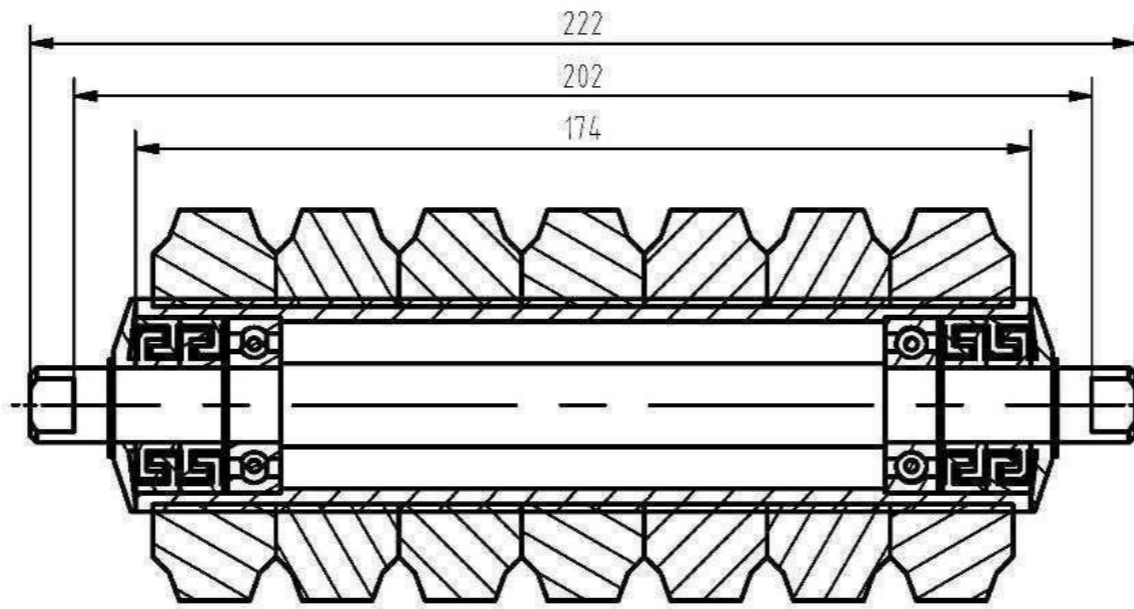
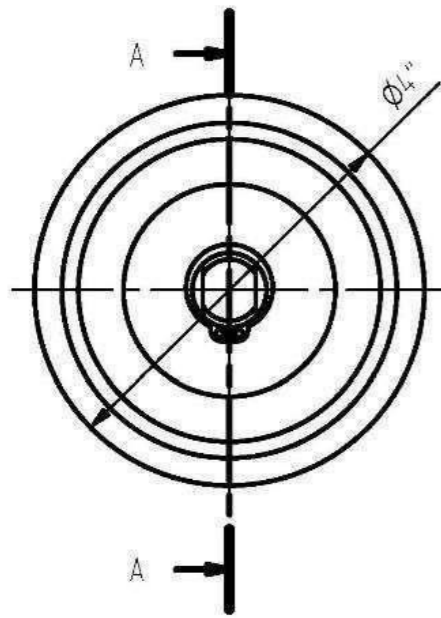
LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	1	Tubo LAC Ø3" x 3mm - 190	Acero ASTM A36	
2	2	Tubo Ø1 1/2" SCH 80 - 41	Acero ASTM A53	
3	4	TP:5353 - PL3mm	Acero ASTM A36	
4	1	Barra lisa Ø3/4" - 222	Acero ASTM A36	
5	2	Rodamiento 6203 2RS	Acero, suave	
6	4	Obturación hembra 6004	Polietileno	
7	4	Obturación macho 6004	Polietileno	
8	2	Obturación tapa 6004	Polietileno	
9	4	Seeger A17	Acero, suave	

Cant.: 81 Unid.
Masa: N/D

		CLIENTE:	AGROPEX S.A.C. - NAZCA- ICA			
Diseño	David Y.	Fecha	21/01/2022	PROYECTO:	AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO	1:2
Revisión	Victor C.	1/02/2022		Título:	Polín CNT	A4
Aprobado	Victor C.	1/02/2022				



Sección A-A (1:2)

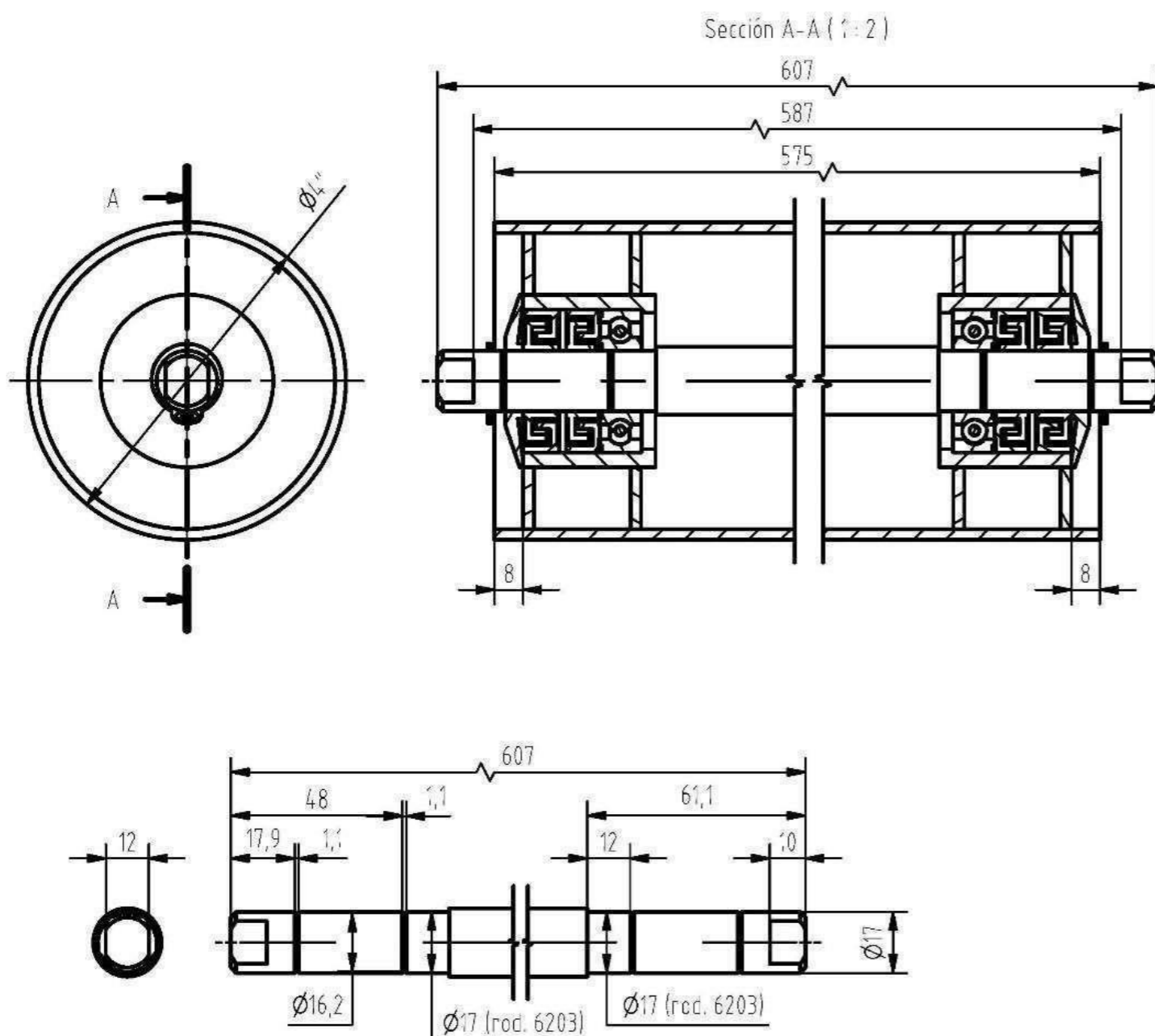


LISTA DE PIEZAS

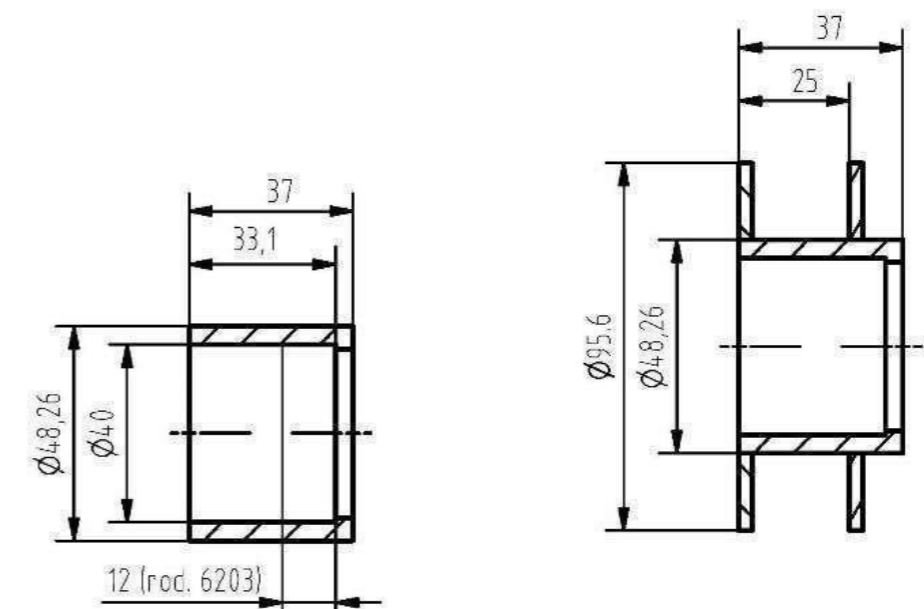
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	2	Disco estándar RD Ø4"x45x28	Caucho, natural	
2	5	Disco estándar CI Ø4"x45x28	Caucho, natural	
3	1	Tubo 1/2" SCH 80 - 174	Acero ASTM A36	
4	1	Barra lisa Ø3/4" - 222	Acero ASTM A36	
5	2	Rodamiento 6203 2RS	Acero, suave	
6	4	Obturación hembra 6004	Polietileno	
7	4	Obturación macho 6004	Polietileno	
8	2	Obturación tapa 6004	Polietileno	
9	4	Seeger A17	Acero, suave	

Cant.: 30 Unid.
Masa: N/D

			CLIENTE: AGROPEX S.A.C. - NAZCA- ICA	
Diseño	Nombre: Davic Y.	Fecha: 21/01/2022	PROYECTO: AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO	1:2 A4
Revisión	Victor C.	1/02/2022	Título: Polín CIT	 Plano N° Rev P26-0-
Aprobado	Victor C.	1/02/2022		

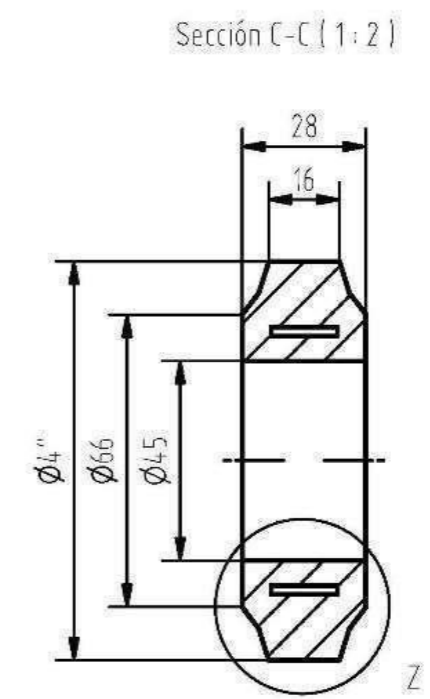
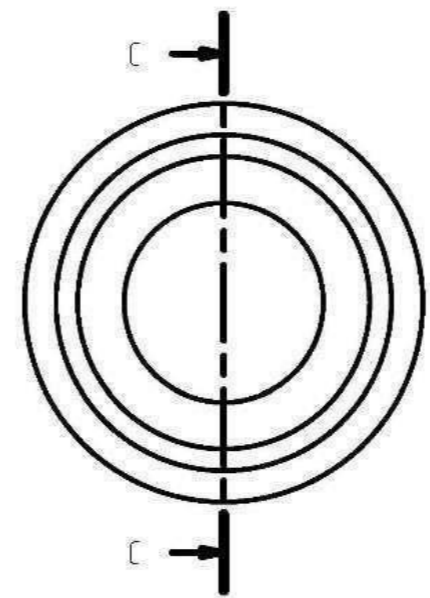
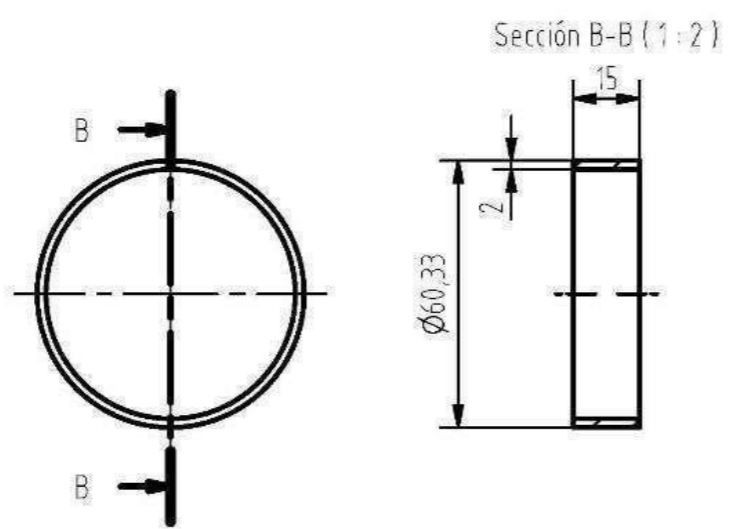
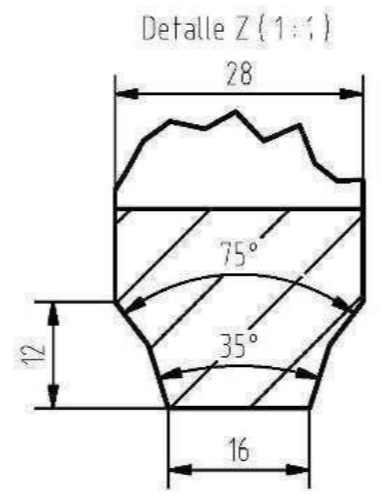
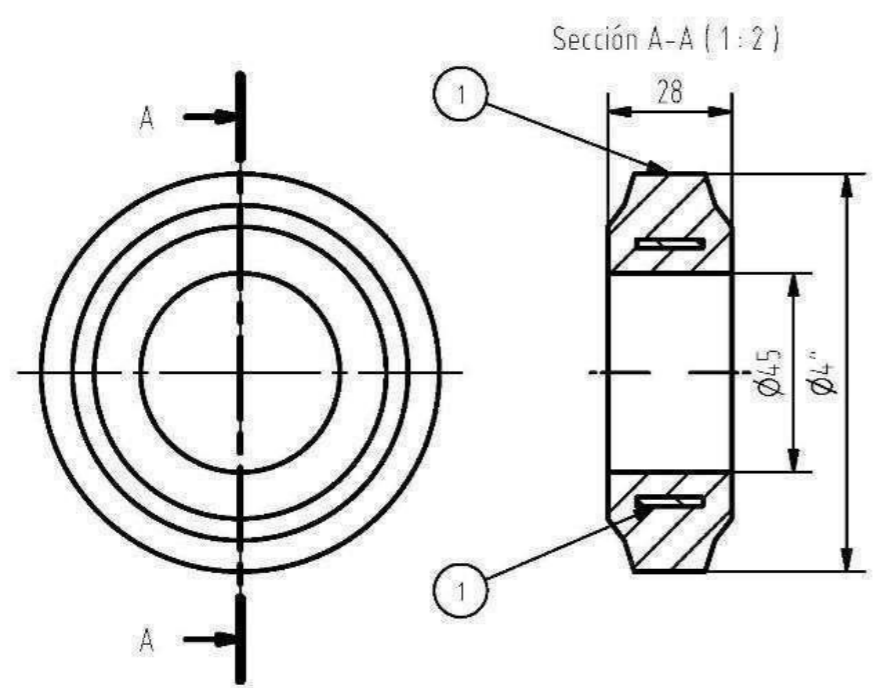


LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	1	Tubo LAC Ø4"x3 - 575	Acero ASTM A36	
2	2	Tubo Ø1 1/2" SCH 80 - 41	Acero ASTM A53	
3	1	Barra lisa Ø3/4" - 607	Acero ASTM A36	
4	4	TP15353 - PL3mm	Acero ASTM A36	
5	2	Rodamiento 6203 2RS	Acero, suave	
6	4	Obturación hembra 6004	Polietileno	
7	4	Obturación macho 6004	Polietileno	
8	2	Obturación tapa 6004	Polietileno	
9	4	Seeger A17	Acero, suave	



Cant.: 12 Unid.
Masa: N/D

		CLIENTE: AGROPEX S.A.C. - NAZCA- ICA	
Nombre	Fecha	PROYECTO:	1:2
Diseño	David Y. 21/01/2022	AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO	A4
Revisión	Victor C. 1/02/2022	Título:	
Aprobado	Victor C. 1/02/2022	Polín RNS	
		Plano N° rev P27-0-	

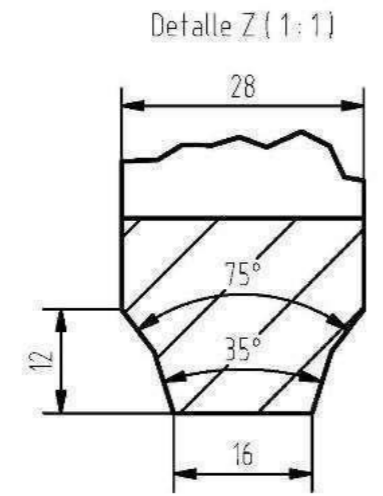
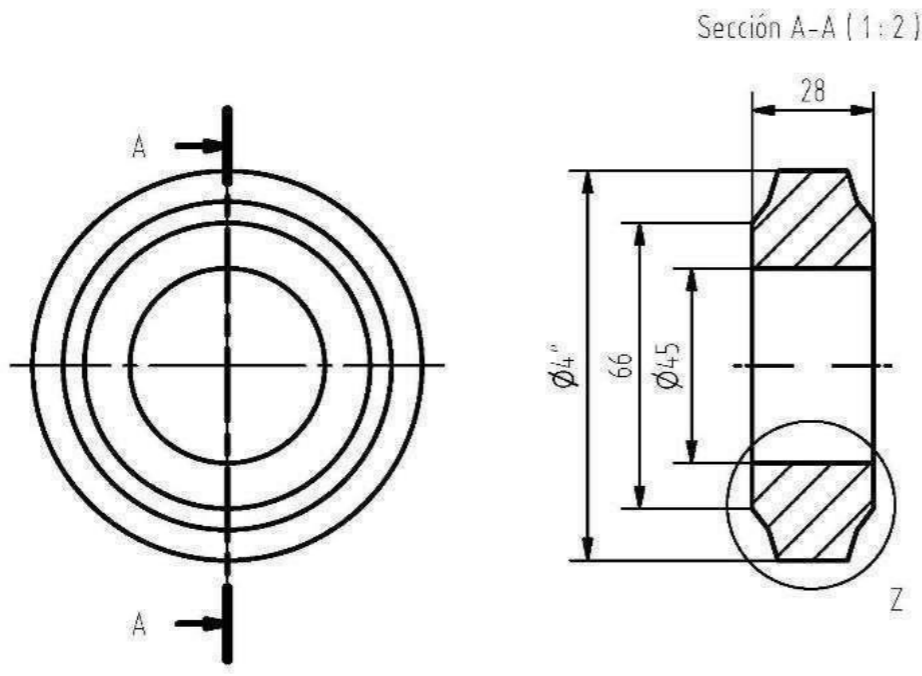


LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	1	Disco 10	Caucho, natural	
2	1	Tubo LAC Ø2in x 2mm - 15	Acero ASTM A36	

Cant.: 60 Unid.
Masa: 0.1 kg

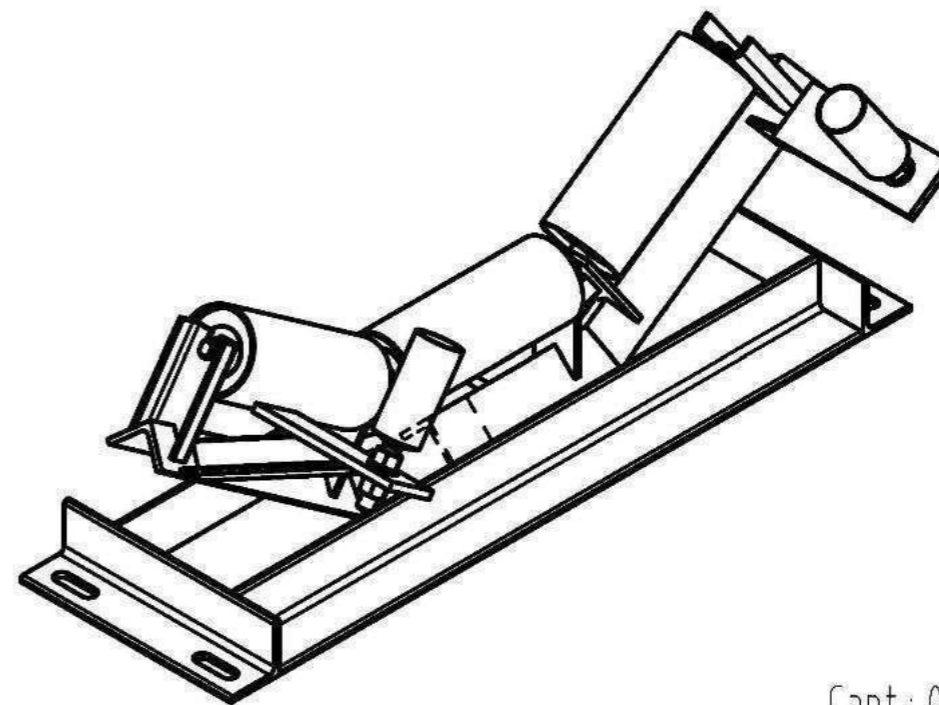
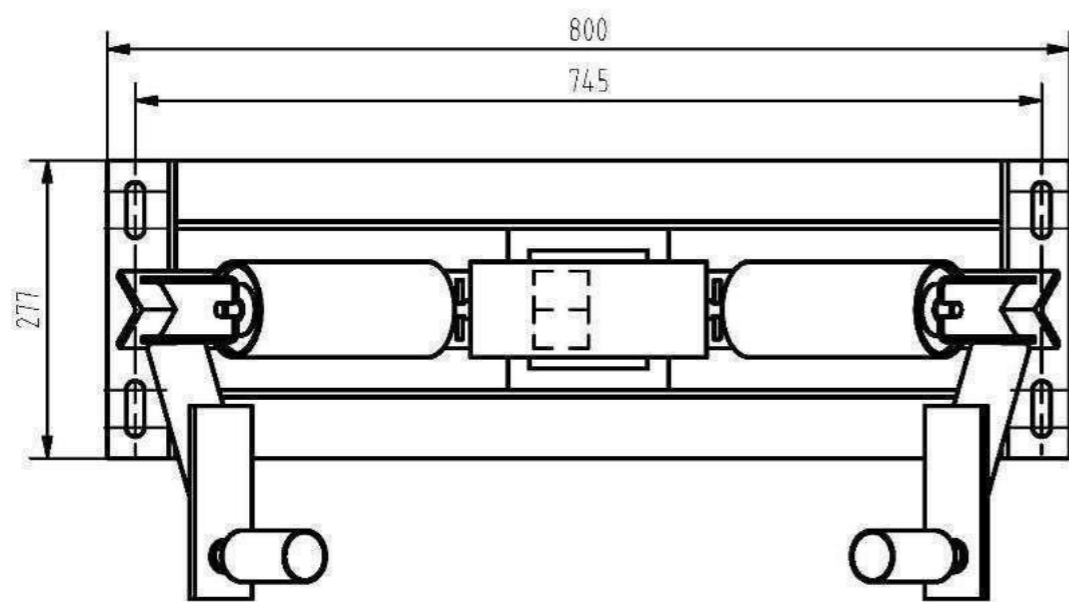
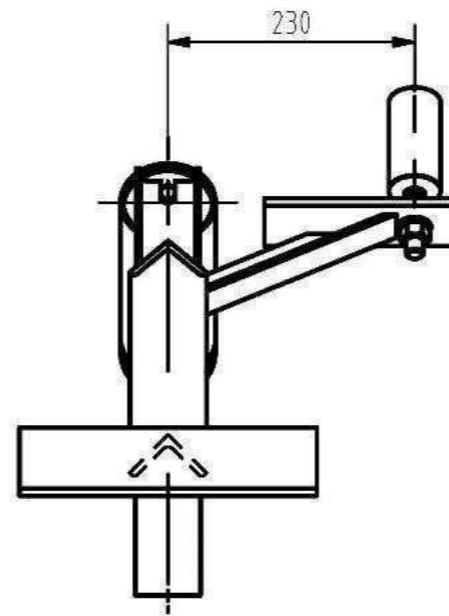
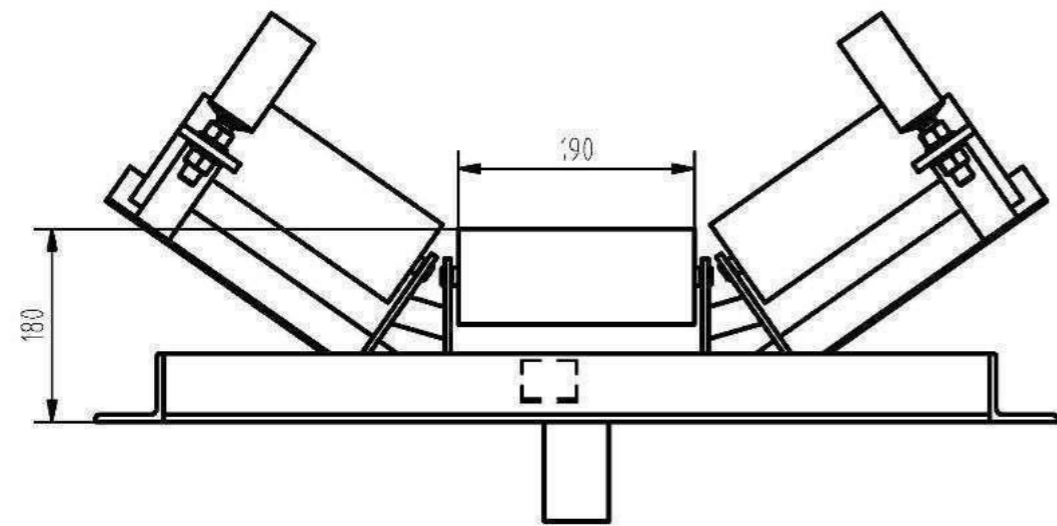
			CLIENTE: AGROPEX S.A.C. - NAZCA- ICA	
Nombre	Fecha	PROYECTO:	1:2	
Diseño Davic Y.	21/01/2022	AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO	A4	
Revisión	Victor C.	1/02/2022		
Aprobado	Victor C.	1/02/2022	Título: Disco estándar RD Ø3 12x45x28 Plano N° Rev P23-0-	

LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	1	Disco 11	Caucho, natural	



Cant.: 150 Unid.
Masa: N/D

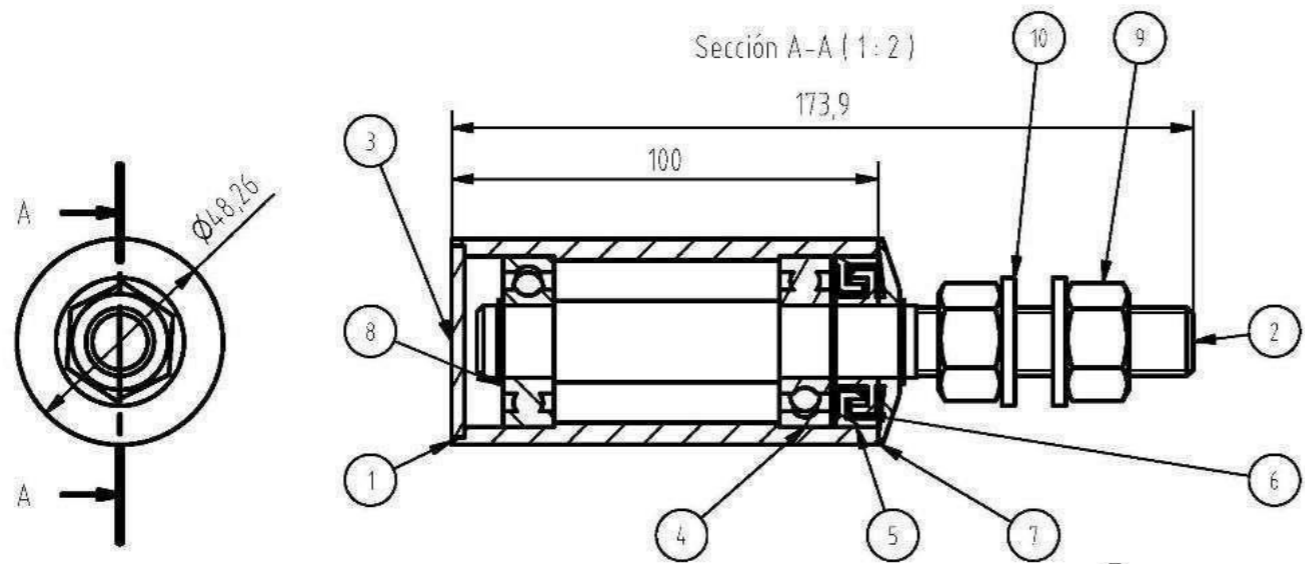
			CLIENTE: AGROPEX S.A.C. - NAZCA-ICA		
Nombre		Fecha		PROYECTO:	1:2
Diseño: Davic Y.		21/01/2022		AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO	
Revisión: Victor C.		1/02/2022		Título:	 Plano N° Rev P29-0-
Aprobado: Victor C.		1/02/2022		Disco estándar CI Ø3 12x45x28	



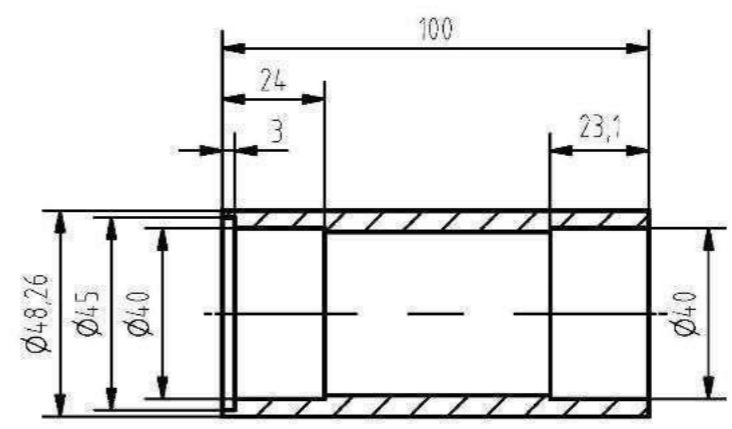
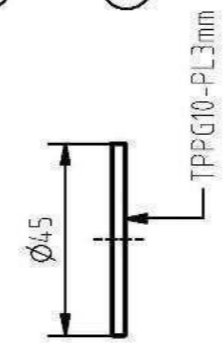
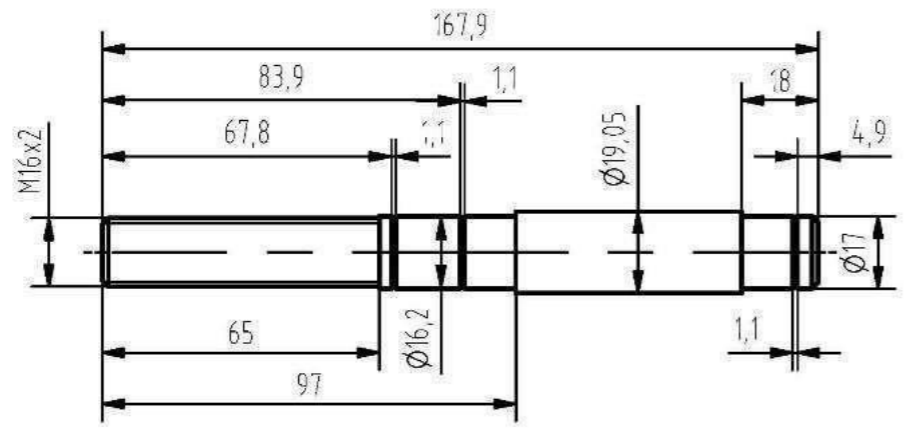
Cant.: 02 Unid.
Masa: N/D

LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	1	Base CAT 10		Ver plano
2	3	Polín CNT		Ver plano
3	1	Soporte CAT 10		Ver plano
4	2	Polín guía		Ver plano

		CLIENTE: AGROPEX S.A.C. - NAZCA- ICA	
Nombre: Davic Y. Fecha: 21/01/2022	PROYECTO: AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO	1:8 A4	
Revisión: Victor C. Fecha: 1/02/2022	Título: Estación CAT		
Aprobado: Victor C. Fecha: 1/02/2022			Plans N° Rev P30-0-

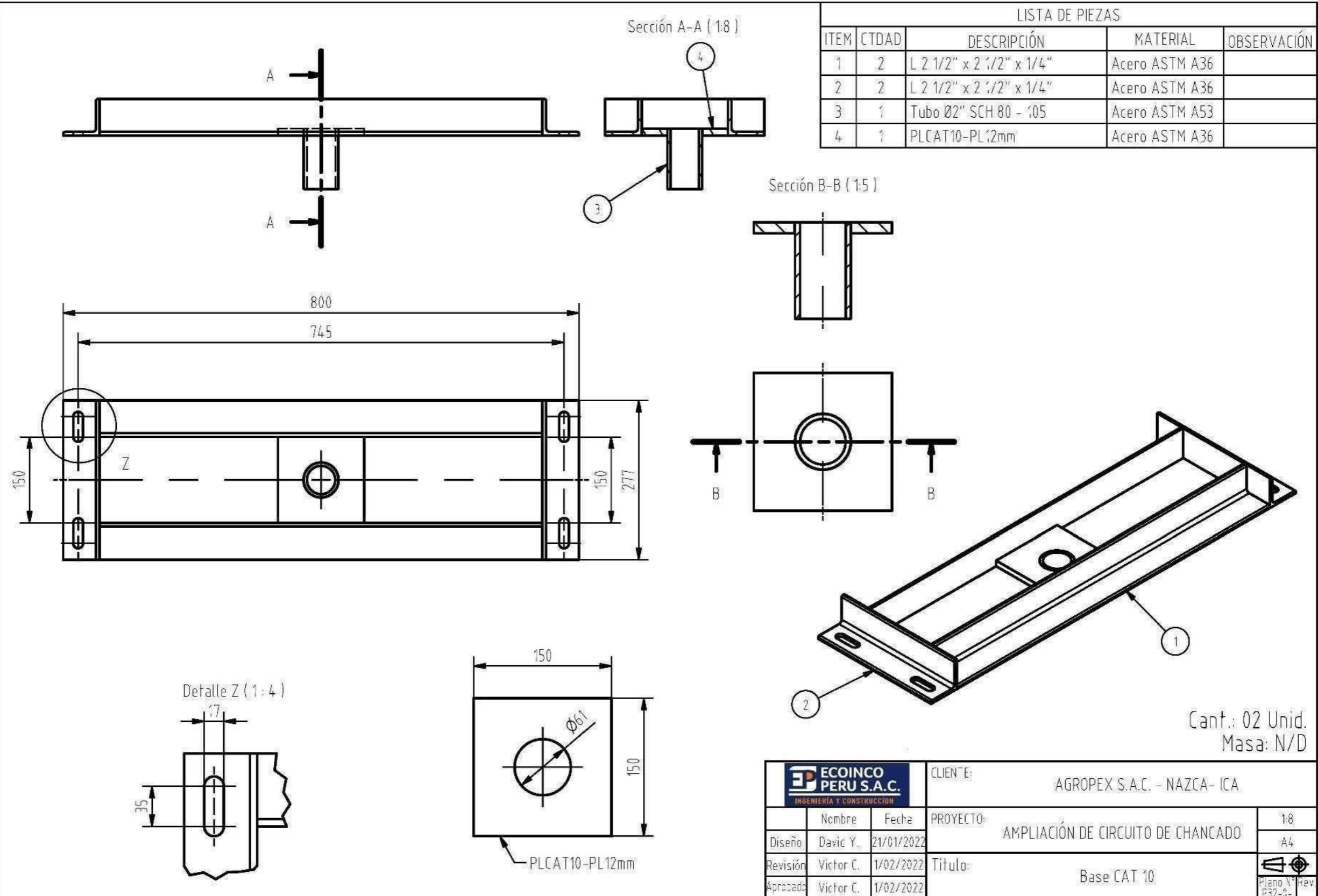


LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	1	Tubo 1 1/2" SCH 80 - 100	Acero ASTM A36	
2	1	Barra lisa Ø3/4" - 168	Acero ASTM A36	
3	1	TPPG10-PL3mm	Acero ASTM A36	
4	2	Rodamiento 6203 2RS	Acero, suave	
5	1	Obturación hembra 6004	Polietileno	
6	1	Obturación macho 6004	Polietileno	
7	1	Obturación tapa 6004	Polietileno	
8	3	Seeger A17	Acero, suave	
9	2	Tuercas hex. M16	Acero	
10	2	Arandelas plana M16	Acero	



Cant.: 04 Unid.
Masa: N/D

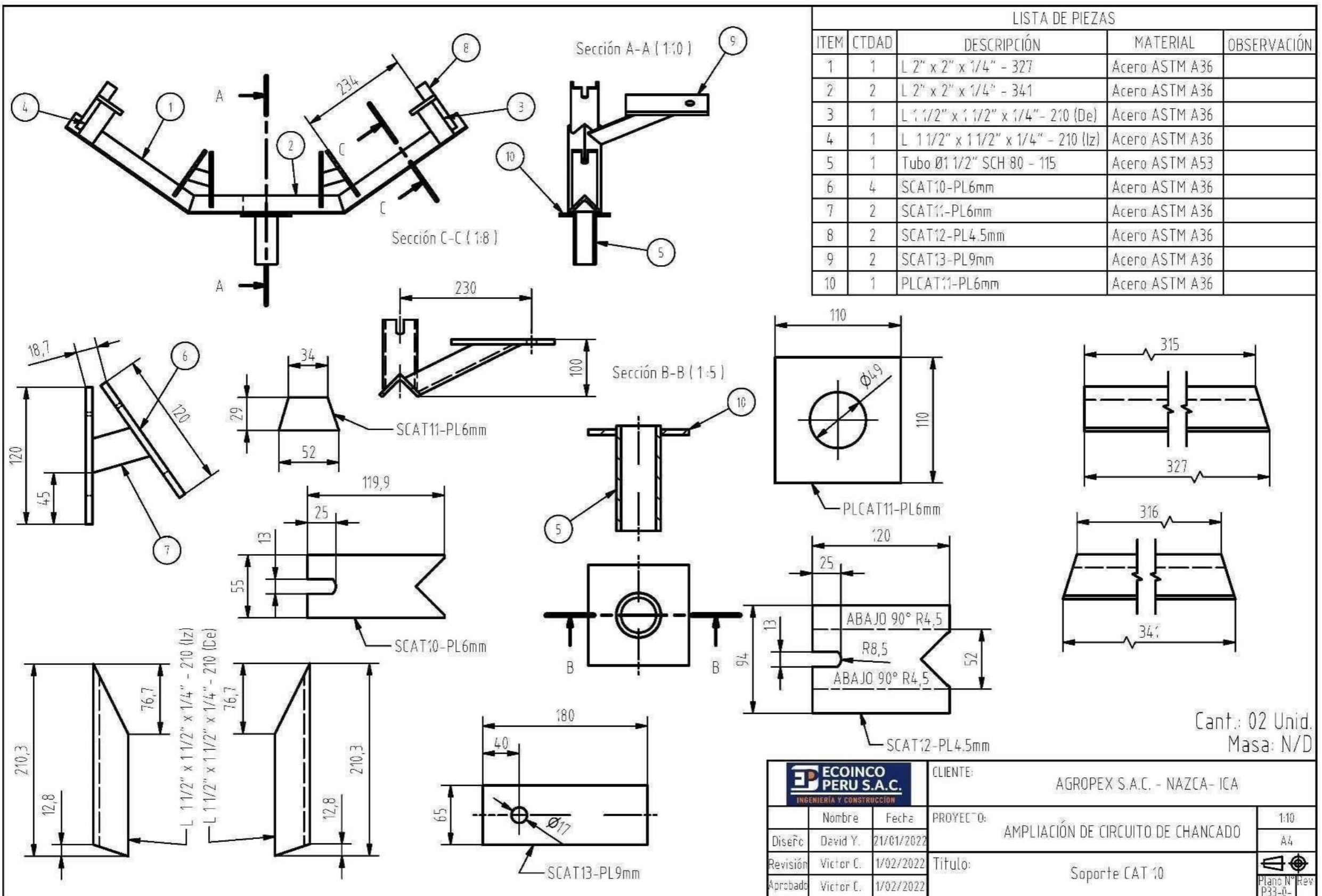
		CLIENTE:	AGROPEX S.A.C. - NAZCA- ICA	
Nombre	Fecha	PROYECTO:	1:2	
Diseño	David Y. 21/01/2022	AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO		A4
Revisión	Victor C. 1/02/2022	Título:	Polín guía	
Aprobado	Victor C. 1/02/2022			Plano N° rev. P31-0-

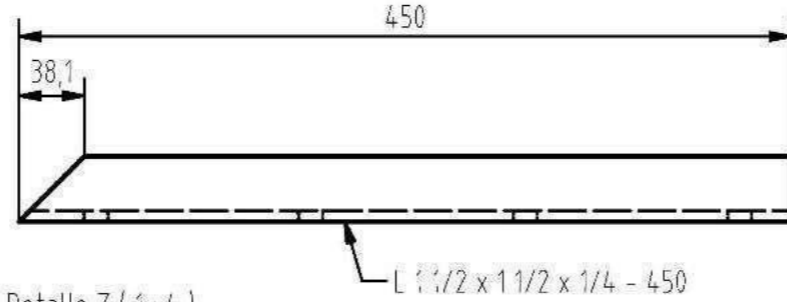
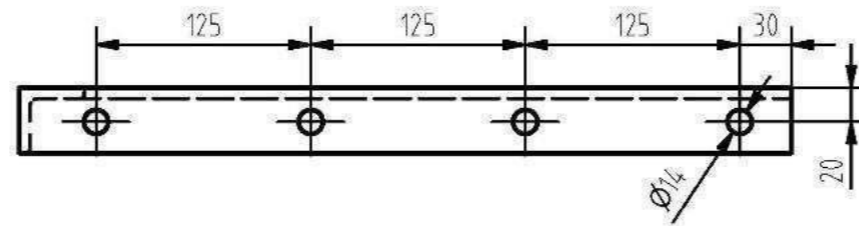
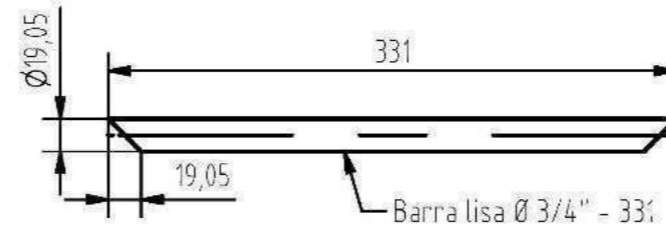
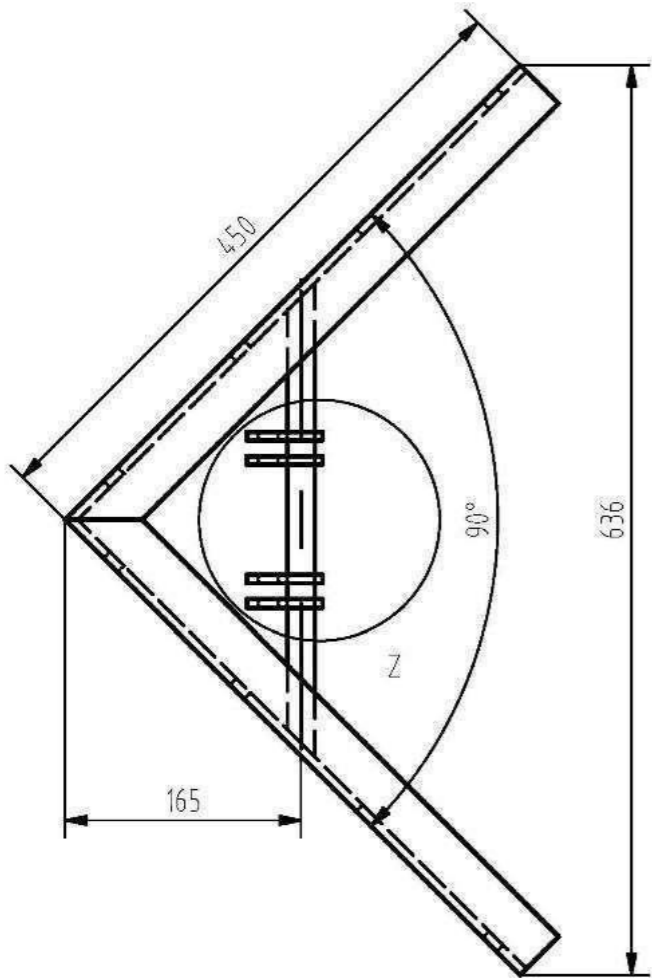
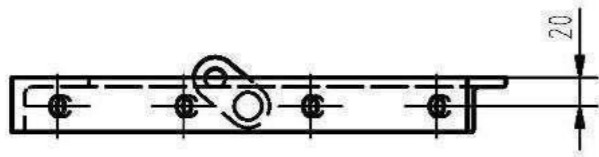


LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	2	L 2 1/2" x 2 1/2" x 1/4"	Acero ASTM A36	
2	2	L 2 1/2" x 2 1/2" x 1/4"	Acero ASTM A36	
3	1	Tubo Ø2" SCH 80 - 105	Acero ASTM A53	
4	1	PLCAT10-PL12mm	Acero ASTM A36	

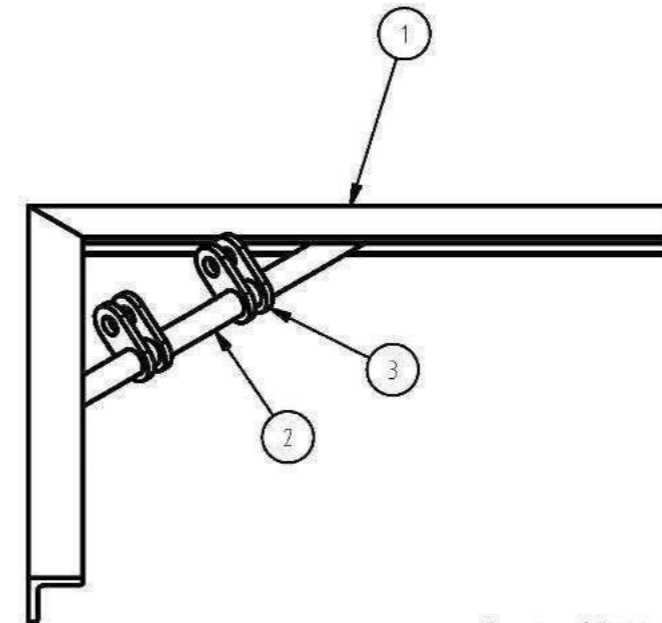
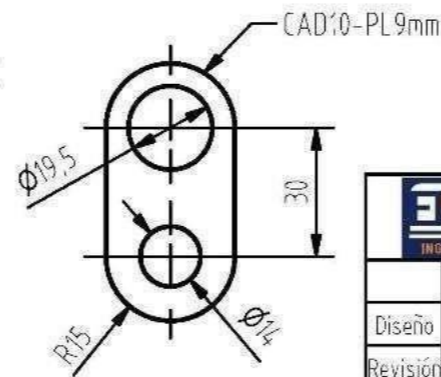
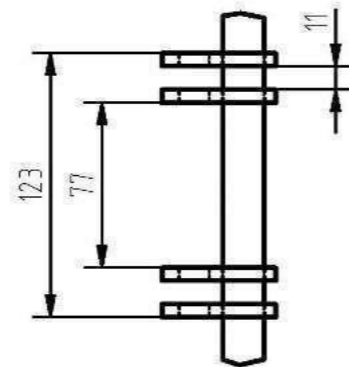
Cant.: 02 Unid.
Masa: N/D

		CLIENTE:	AGROPEX S.A.C. - NAZCA- ICA	
Diseño	Davic Y.	21/01/2022	PROYECTO:	AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO
Revisión	Victor C.	1/02/2022	Título:	Base CAT 10
Aprobado	Victor C.	1/02/2022		
			Plano	Rev
			P37-0-	





Detalle Z (1:4)



Cant.: 02 Unid.
Masa: 3.9 kg

LISTA DE PIEZAS				
ITEM	CTDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBSERVACIÓN
1	2	L 1/2 x 1 1/2 x 1/4 - 450	Acero ASTM A36	
2	1	Barra lisa Ø 3/4" - 331	Acero ASTM A36	
3	4	CAD10-PL9mm	Acero ASTM A36	

		CLIENTE:	AGROPEX S.A.C. - NAZCA- ICA	
Diseño	Davic Y.	21/01/2022	PROYECTO:	AMPLIACIÓN DE CIRCUITO DE CHANCADO
Revisión	Victor C.	1/02/2022	Titulo:	Estructura LV 10
Aprobado	Victor C.	1/02/2022		
				1-6 A4 Plano N° Rev P35-0-