MANUAL DE USO
FAJA TRANSPORTADORA



OBRA: CONSULTORIOS RICARDO PALMA

AGOSTO 2,007

FAJA TRANSPORTADORA

DESCRIPCION DE PROYECTO

- UBICACION
- GENERALIDADES
- PARTICULARIDADES
- EXCAVACION MASIVA

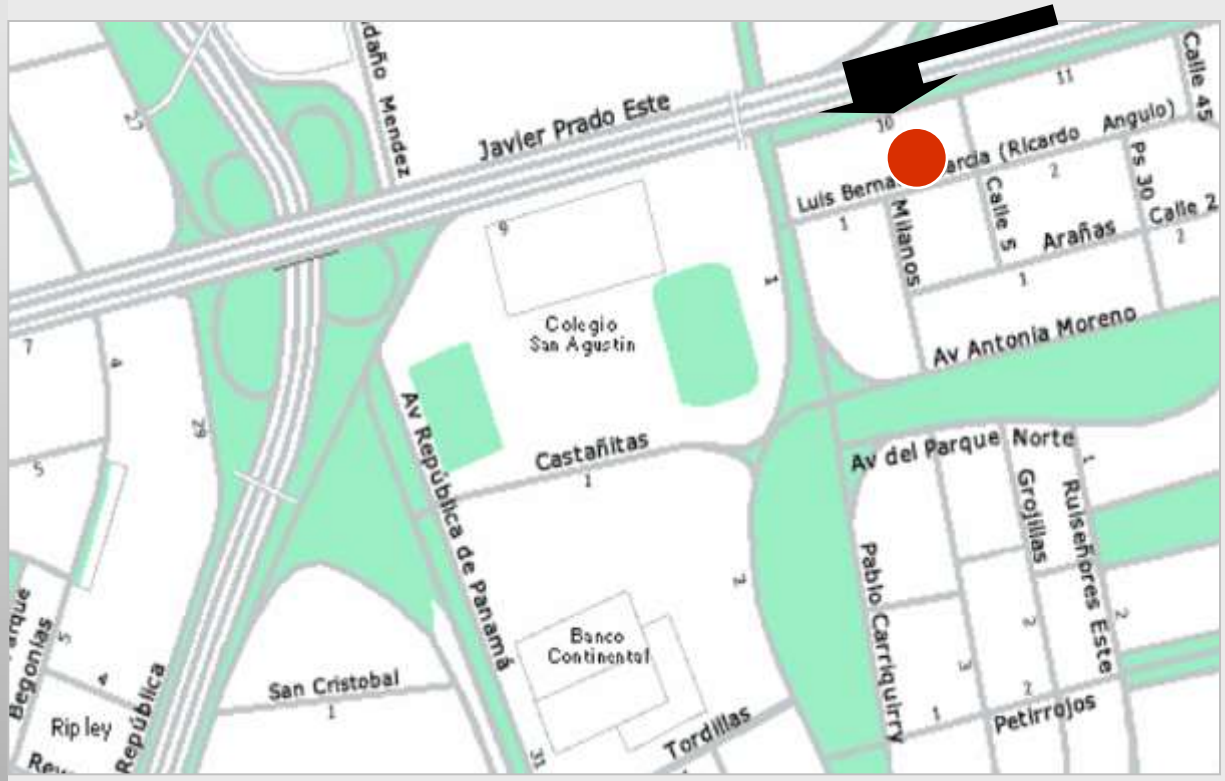
MANUAL DE USO DE FAJA TRANSPORTADORA

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- MONTAJE
- OPERACIÓN
- MANTENIMIENTO
- SEGURIDAD
- APRENDIZAJE
- COSTOS
- CONCLUSIONES

DESCRIPCION DE PROYECTO

UBICACION

- Av. Javier Prado Este 1066, San Isidro - Lima



GENERALIDADES



•Cliente:	CLÍNICA RICARDO PALMA
•Supervisión:	Pamarsi S.R.L.
•Tipo de contrato:	Suma Alzada
•Plazo:	12 meses.
•Área de terreno :	1,185.15 m2
•Área Construida:	14,077.53 m2
•Edificación a construir:	Edificio de Consultorios y estacionamientos. 6 niveles de sótanos para estacionamientos, 1 nivel de hall y recepción y 9 niveles de consultorios.
•Tipo de estructura:	Sótano con placas de Concreto Armado,18 m de prof. Sistema aporticado en Concreto Armado, con núcleo de ascensores. Losa Colaborante 12 cm.

PARTICULARIDADES

EXCAVACION MASIVA

•Excavación profunda aproximadamente 20.4 mts
•Excavación Masiva : 21 679.19 m3
•Excavación Localizada zapatas y cimientos armados : 714.47 m3
•Se terminaron los trabajos de excavación en 90 días calendario según lo estimado (plazo con método tradicional 120 días)
•Se estimo un rendimiento de 600m3/día con la faja, se obtuvo 530 m3/día.







PARTICULARIDADES

TIPOS DE EXCAVACION MASIVA

EXCAVACION MEDIANTE RAMPA

Implica el desarrollo y la permanencia de una rampa a lo largo de todo el período de excavación, luego de lo cual se debe eliminar por medio de una grúa.

Por lo general las rampas usadas tienen pendientes que van desde el 8%-12%








PARTICULARIDADES

TIPOS DE EXCAVACION MASIVA

- **EXCAVACION MEDIANTE FAJA**







PARTICULARIDADES

MUROS PANTALLA

•Es un sistema que garantiza la estabilidad de taludes

•Son tensados contra la pared excavada mediante un anclaje, garantizando la integridad total de las edificaciones vecinas, y la integridad del personal.

•Son ejecutados de arriba hacia abajo y el factor de seguridad aumenta a medida que el muro es ejecutado

•Disminuyen considerablemente los plazos de ejecución de los sótanos.

•Los muros anclados no tienen limitación de profundidad.









MANUAL DE USO

FAJA TRANSPORTADORA

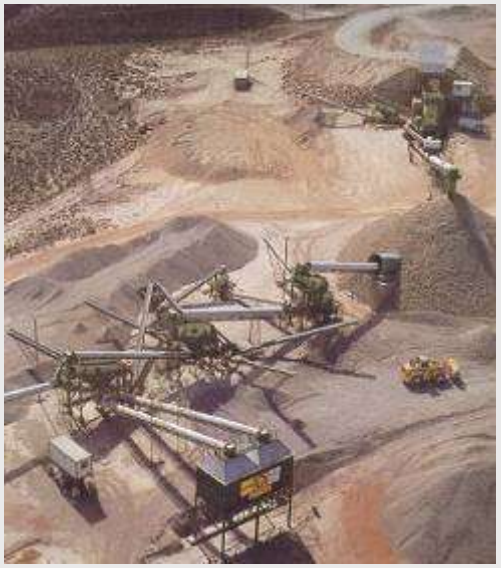


MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA DESCRIPTIVA

DEFINICION GENERAL

Moviliza productos en forma horizontal u verticalmente de manera mecanizada.
Se usa comúnmente en la minería para el traslado de material de excavación en minas a tajo abierto
Para el caso de la industria de la construcción, se suele utilizar en canteras o chancadoras para transportar material de corte o agregados.



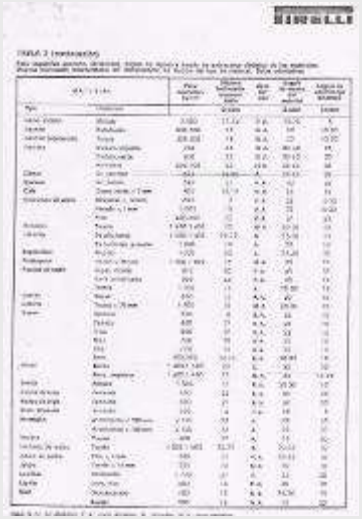


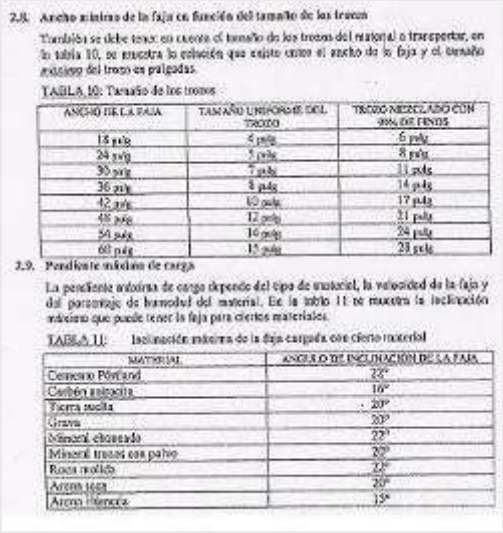
MEMORIA DESCRIPTIVA

FAJA TRANSPORTADORA EN LA CONSTRUCCION

CARACTERISTICAS GENERALES

- Es un equipo mecánico que sirve para la eliminación de material de excavación a grandes profundidades.
- Su diseño está gobernado por los siguientes factores:
  - Tipo de material
  - Ángulo de Reposo
  - Volumen a eliminar diariamente





2.8. Ancho mínimo de la faja en función del tamaño de los trozos

También se debe tener en cuenta el tamaño de los trozos del material a transportar, en la tabla 10, se muestra la relación que existe entre el ancho de la faja y el tamaño máximo del trozo en pulgadas.

TABLA 10: Tamaño de los trozos

ANCHO DE LA FAJA	TAMAÑO UNIFORME DEL TROZO	TROZO MEZCLADO CON 10% DE FINOS
18 pulg	4 pulg	6 pulg
24 pulg	5 pulg	8 pulg
30 pulg	7 pulg	11 pulg
36 pulg	8 pulg	14 pulg
42 pulg	10 pulg	17 pulg
48 pulg	12 pulg	21 pulg
54 pulg	14 pulg	24 pulg
60 pulg	15 pulg	28 pulg

2.9. Pendiente máxima de carga

La pendiente máxima de carga depende del tipo de material, la velocidad de la faja y del porcentaje de humedad del material. En la tabla 11 se muestra la inclinación máximo que puede tener la faja para ciertos materiales.

TABLA 11: Inclinación máxima de la faja cargada con cierto material

MATERIAL	ANGULO DE INCLINACION DE LA FAJA
Cemento Pórtland	23°
Carbón pulverizado	16°
Tierra suelta	20°
Grava	20°
Mineral chancado	22°
Mineral trozos con polvo	20°
Roca molida	22°
Arena seca	20°
Arena Húmeda	15°

MEMORIA DESCRIPTIVA

FAJA TRANSPORTADORA EN LA CONSTRUCCION

CARACTERISTICAS PARTICULARES

- Empresa fabricante COMECO
- Consta de un alimentador y una faja principal.
- El alimentador controla la descarga a la faja principal.
- La Faja mayor traslada el material hasta su descarga al volquete.
- El alimentador controla el tamaño de piedras cargar.
- Los bolones se eliminaran mediante la grúa torre
- Inclinación de 18 grados.
- Se adapta a la realidad y dificultades encontradas en el terreno.

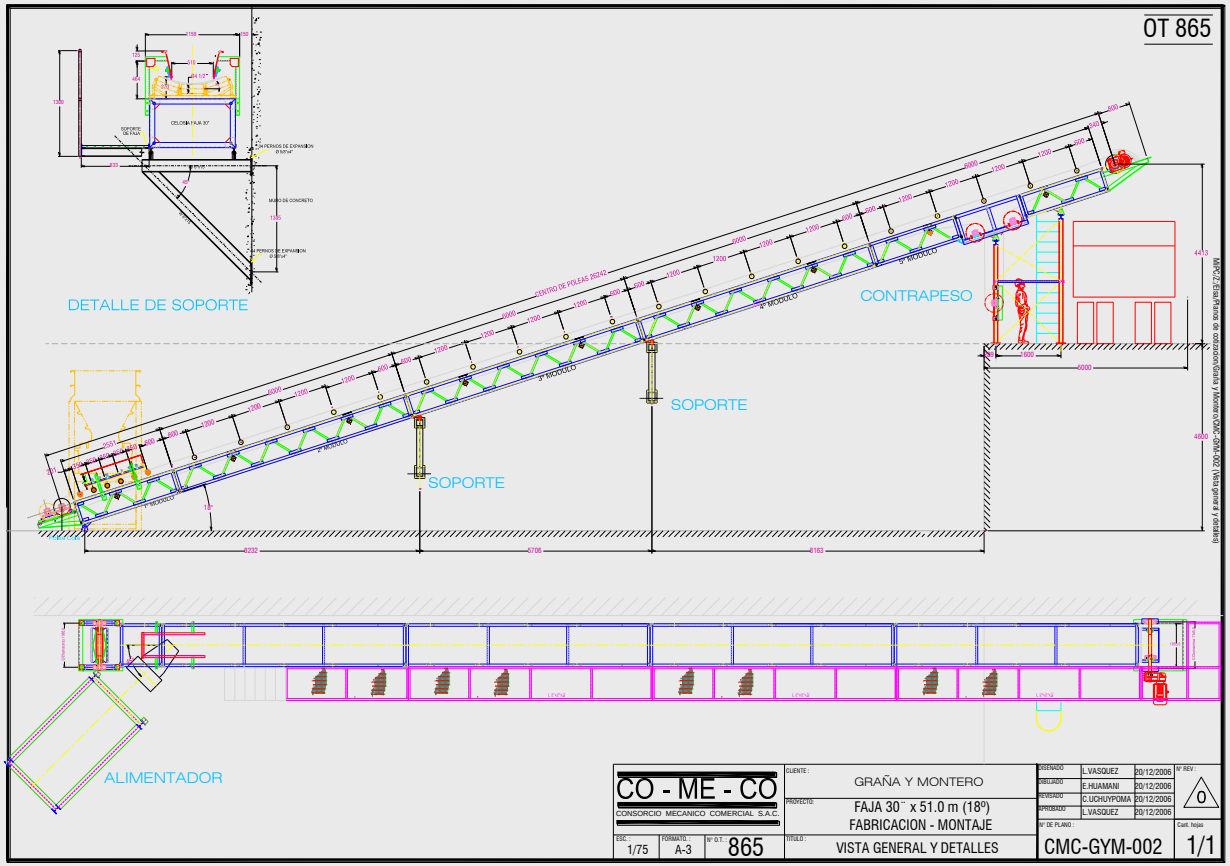




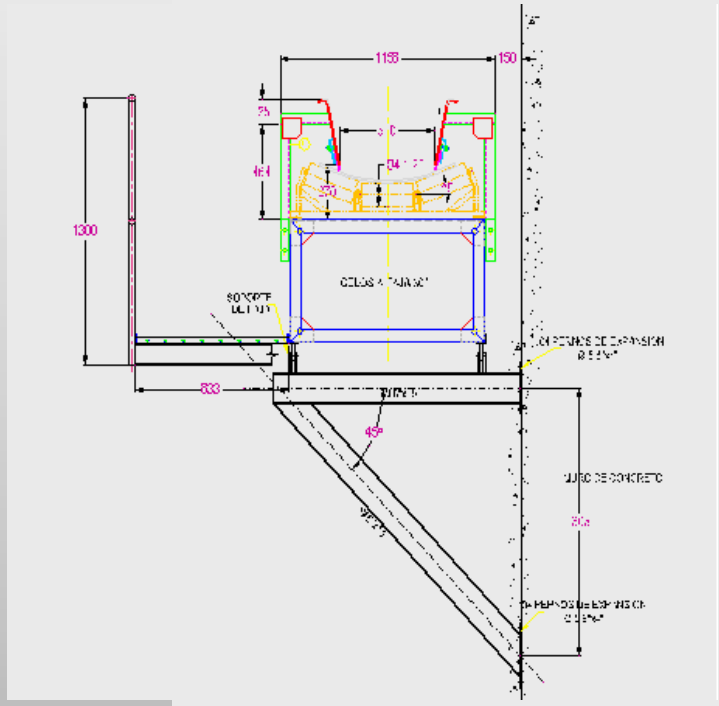
MEMORIA DESCRIPTIVA

CONFIGURACION INICIAL

.



MEMORIA DESCRIPTIVA

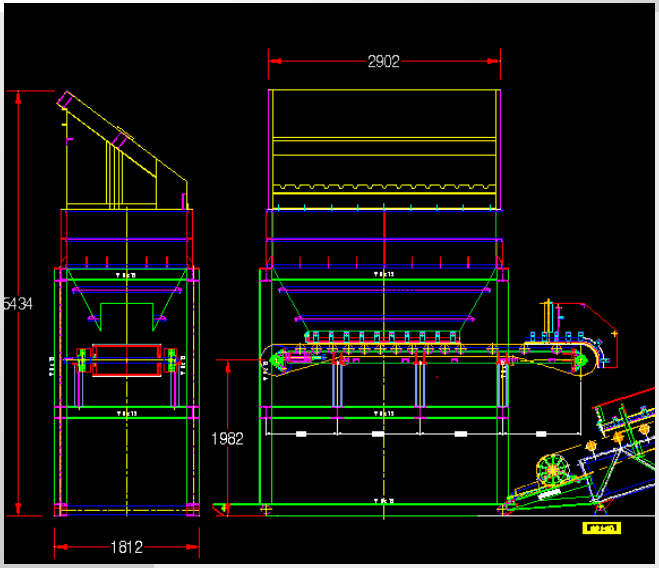


PARTES DE LA FAJA TRANSPORTADORA

FAJA TRANSPORTADORA

- Estructura metálica
- Escuadras
- Polines para faja transportadora
- Lona para faja transportadora
- Motor 30 HP
- Reductor de velocidad
- Chute y caperuza
- Chumaceras y poleas
- Motriz de faja

MEMORIA DESCRIPTIVA





PARTES DE LA FAJA TRANSPORTADORA

ALIMENTADOR DE FAJA

- Estructura metálica
- Pre tolva
- Polines para alimentador de faja
- Lona para alimentador de faja
- Motorreductor para alimentador de 5.5 HP
- Tolva de descarga
- Chumaceras

MEMORIA DESCRIPTIVA





PARTES DE LA FAJA TRANSPORTADORA

EQUIPOS DE CONTROL

Facilitan el manejo del equipo

- Tablero general
- Variador de velocidad
- Freno de emergencia
- Botonera eléctrica

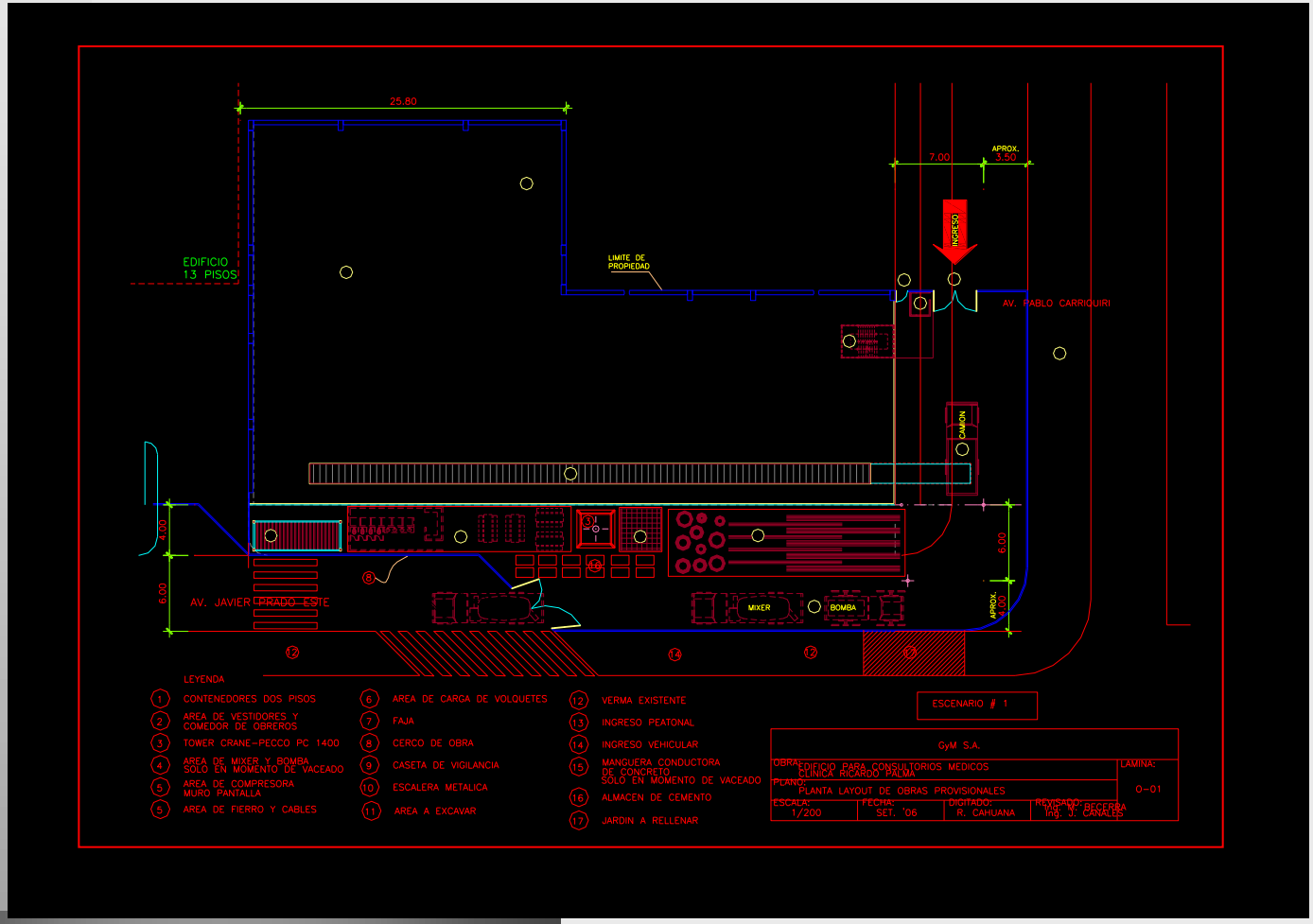


MONTAJE

MONTAJE

COMPATIBILIZACION

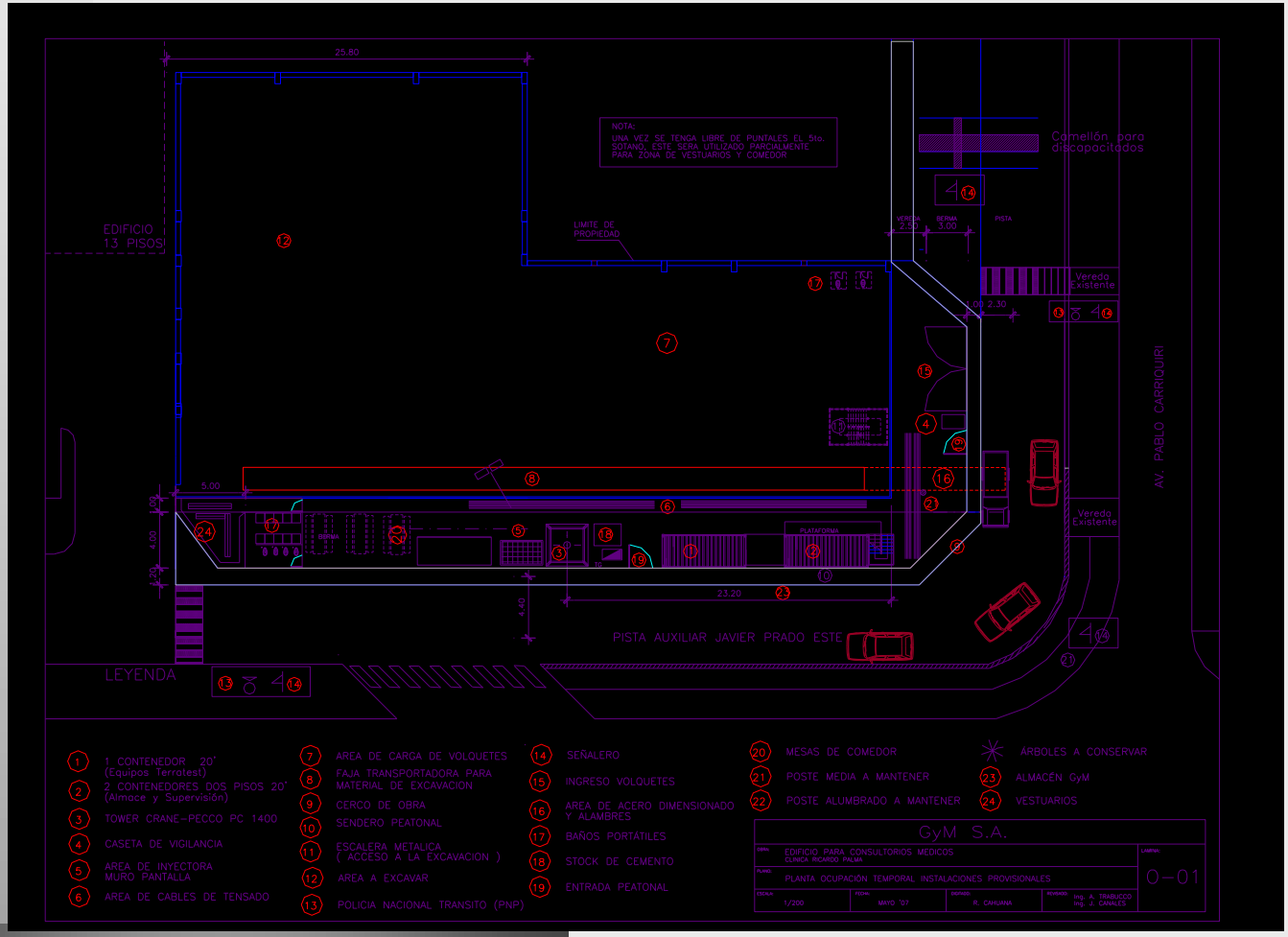
Layout de licitación



MONTAJE

COMPATIBILIZACION

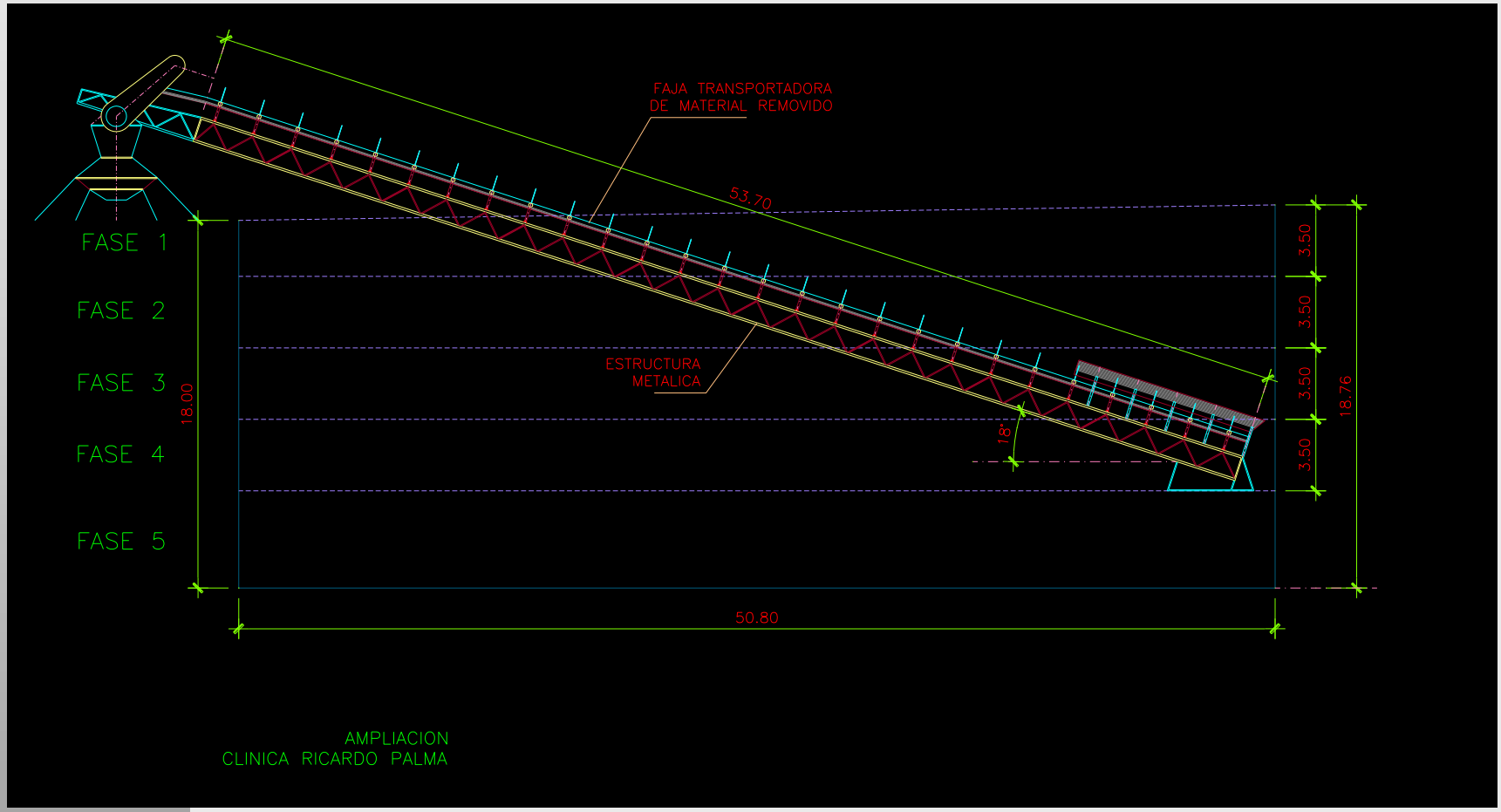
Layout final.



MONTAJE

COMPATIBILIZACION

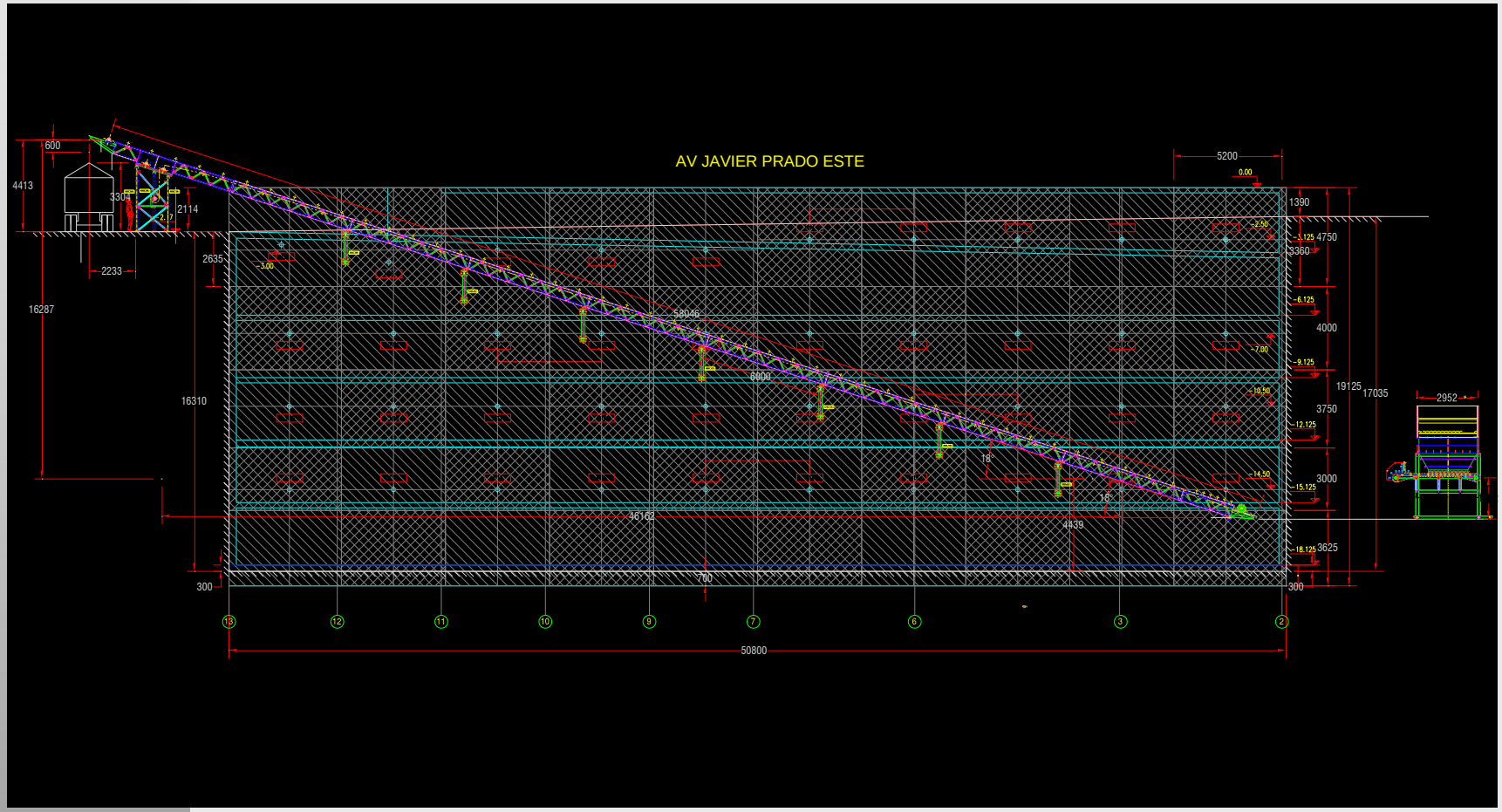
Elevación de faja en licitación



MONTAJE

COMPATIBILIZACION

Trazo y replanteo de la faja en los muros pantalla.



MONTAJE

COMPATIBILIZACION

Estado final de la faja.





MONTAJE



Se realizó en tres etapas

Primera Etapa

Duro 6 días, solo 3 provocaron interferencias.

La instalación se debe realizar en un nivel mayor a la excavación masiva



1er día

- Trabajos preliminares de COMECO
- Llegada de equipos.
  zona amplia de almacenamiento.
- Vaciado de Muro Pantalla
  en zona de montaje.
- Trazo de Zapata para Motriz.

MONTAJE

2do día

- Vaciado de Zapata.
- Trazo y ubicación de faja y escuadras.
- Colocación de pernos de anclaje.
- Montaje de escuadras.
- Excavación en zona de faja y alimentador









MONTAJE

3er día

Implican la paralización de trabajos en el entorno

- Montaje de Motriz, sobre zapata
- Montaje de módulos de faja
- Soldado de orejas de amarre
- Montaje y soldado de pasarelas y barandas
- Colocación de poleas de cola
- Arranque de la instalación eléctrica.









MONTAJE

4to día

- Montaje del motor.
- Tendido de cables y tuberías,
- Instalación de tablero
- Montaje del alimentador
- Colocación de tolva sobre soporte de alimentador.











MONTAJE

5to día

- Montaje y tendido de banda, alineamiento y tensado
- Colocación de poleas
- Colocación de contrapeso
- Colocación de alimentador
- Conexión eléctrica de alimentador.
- Pruebas iniciales.











MONTAJE

6to día

- Calibración y pruebas finales
- Faja operativa







MONTAJE

Segunda Etapa y Tercera Etapa:

- Se utilizó la experiencia de la 1ra etapa, este montaje se puede realizar en 3 días.
- Recomendación: fin se semana para montaje (de modo de no interferir con las demás actividades)

1er día

- Paralización de eliminación.
- Trazo de prolongación de faja.
- Colocación de anclajes.
- Corte de faja.
- Desmontaje de cola de faja.









MONTAJE

2do día

- Montaje de estructura de faja
- Soldado de orejas de amarre
- Colocación de pasarela y baranda
- Tendido de faja, alineamiento y tensado
- Aumento de contrapeso y tensado de faja

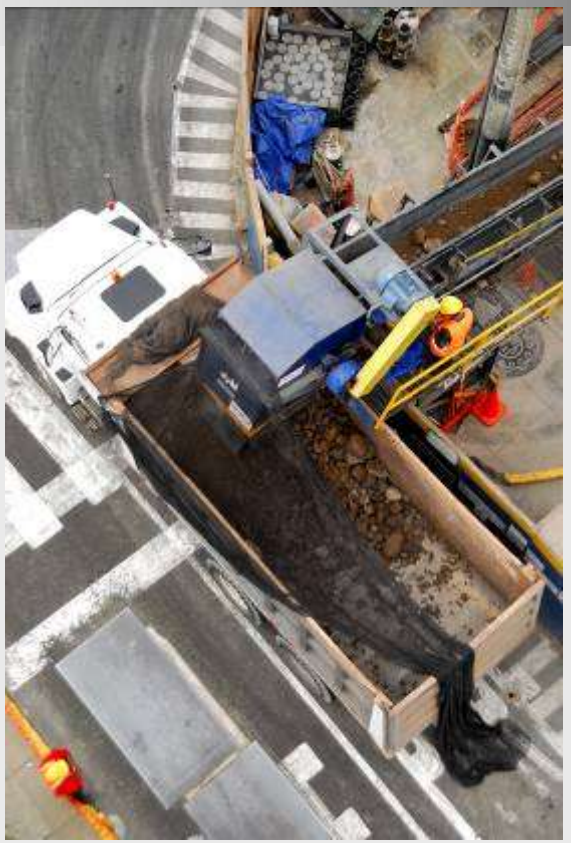
3er día

- Colocación de alimentador
- Conexión eléctrica
- Pruebas









OPERACION

OPERACION

REQUERIMIENTOS PARA OPERACIÓN DE FAJA

- Energía de 440 V trifásica con 50 KW de energía eléctrica (el fabricante pide 22 KW pero se ha registrado lecturas de hasta 50 KW en los picos).
- 80m2 para el montaje de la motriz y la maniobra de los volquetes.
- Retroexcavadora o cargador frontal para alimentación de faja
- Flota de volquetes para la eliminación.
- Realizar estándar de seguridad para el uso de la faja





OPERACION

Es necesario contar con un operador y un ayudante.

OPERADOR

- Se encargará del arranque y apagado.
- Verifica el buen funcionamiento de la faja así como graduar la velocidad.

AYUDANTE

- Encargado de controlar el funcionamiento de la faja y verificar la caída de piedras.
- Avisa al operador del estado de las maniobras de los volquetes.



OPERACION

TIPOS DE OPERACIÓN

Arranque en vacío

- Se realizan a modo de prueba y se pueden realizar en ambas fajas.
- Es recomendable realizarla cuando se ha culminado el montaje de la faja.
- Sirve para supervisar el funcionamiento de los componentes de la faja.
- Es el momento ideal para corregir los desalineamientos en la faja
- Normalmente se enciende la faja en vacío pero la faja esta en la capacidad de encenderse con carga.





OPERACION

TIPOS DE OPERACIÓN

Operación con Carga

- Transporte del material desde el alimentador hacia el chute de descarga por medio de la faja transportadora.
- Si se va a aumentar la velocidad del alimentador, es recomendable iniciar la carga de modo gradual.
- El material debe ser cargado en el centro de la faja y debe tener un flujo constante.
- El alimentador tiene un variador de velocidad que oscila entre 1200 a 1800, RPM.
- Se puede controlar la faja desde un control móvil o desde el tablero.
- La faja tiene un freno de emergencia a lo largo de todo su recorrido







OPERACION

El proceso de eliminación de material mediante la faja es el siguiente:

- La excavadora corta y carga material en el alimentador.
- Se separa bolonería de material gravoso
- Se estaciona volquete en zona de descarga
- Se coloca malla de protección sobre volquete.
- El operador acciona la faja
- El operador acciona el alimentador
- El material separado sube por la faja hacia la tolva de descarga.
- El material es depositado en el volquete
- Se retira malla de protección y el volquete inicia viaje
- Se repite todo el proceso





VIDEO FAJA

OPERACION

RECOMENDACIONES PARA LA OPERACIÓN

Funcionamiento del motor

- Verificar el nivel de alineamiento de la estructura, poleas, rodillos, ejes, etc.
- Verificar la rotación del motor y nivel de aceite
- Verificar la rotación del reductor y nivel de aceite
- Verificar el engrase de todas las partes móviles.





Funcionamiento de la faja

- Verificar fijación de las poleas, rodillos.
- Verificar el alineamiento de la faja.
- Verificar nivelación y alineamiento de estructura
- El contra peso debe tener la carga mínima para impedir el deslizamiento entre la faja y la polea.
- Evitar que el material fino entre al alimentador.
- Proteger cola de faja de caída de piedras para no dañar las chumaceras.

OPERACION

RENDIMIENTOS

Obtenidos con el siguiente equipo:

- Primera etapa (3 primeros niveles)
  - Excavadora sobre orugas Hyundai 320 LC
  - Retroexcavadora Case 580 SL



- Segunda etapa (4º y 5º niveles)
  - Excavadora sobre orugas CAT 325 LN
  - Retroexcavadora Case 580 SL



OPERACION

RENDIMIENTOS

En un día normal de 8 horas se observa:

- Tiempo de ascenso de material es de 20-30 segundos.
- Tiempo de llenado de volquete 18 m3 es de 6-7 minutos
- El volumen eliminado con 10 camiones es de 530 m3 en tolva.
- Trasladan material con un rendimiento entre 80 a 100 ton. por hora.
- Con18 ciclos de carga (1.0 m3) se llena un volquete, toma de 6 a 7 minutos.





OPERACION

INTERFERENCIA DE LA FAJA CON OTROS TRABAJOS

- El eliminar con faja permitió trabajar en varios frentes.
- Los volquetes estaban fuera de obra .
- la compresora de la perforadora se llevo a la parte superior.
- En general con un poco de creatividad se pueden superar las interferencias producidas por la faja









OPERACION

INTERFERENCIA DE LA FAJA CON OTROS TRABAJOS

- El eliminar sin faja genera mayores interferencias
- El tener rampa nos da la facilidad de utilizarla no solo para la eliminación







MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO

Se practica un mantenimiento preventivo:

Mantenimiento diario:

- Pruebas de encendido y apagado
- Revisión de grampas y polines
- Revisión de centrado de fajas
- Revisión de polines de carga y de retorno verificando ejes torcidos.

Mantenimiento Quincenal:

- Lubricar los rodamientos de las poleas.
- Revisar el caucho de la banda
- Se realiza el engrase de las chumaceras.
- Se revisa el giro en vacío de los polines.
- En el alimentador se engrasa la cadena.
- Torqueo general preventivo.
- Cambio de polines de retorno y carga.
- Revisión de las bisagras de las peinetas.





MANTENIMIENTO

Mantenimiento cada tres meses:

- Engrase general y ajuste de anclajes
- Revisión general de motor y sistema eléctrico.
- Cambio de repuestos que cumplieron su ciclo de vida.

Repuestos a considerar en almacén

- Rodillos, stock 10 a 25%
- Poleas
- Banda de caucho
- Piñones de motriz
- Rodamientos para chumaceras





SEGURIDAD

SEGURIDAD

Seguir los estándares de seguridad de GyM.

Trabajos con Energía Eléctrica	GyM PdRGA ES 02
Plataformas de Trabajo Elevadas	GyM PdRGA ES 03
Trabajos en Altura	GyM PdRGA ES 04
Operación de Izaje de Cargas	GyM PdRGA ES 05
Prevención de Riesgos Viales	GyM PdRGA ES 06
Equipamiento Básico de Vehículos y Maquinarias	GyM PdRGA ES 08
Operación de Esmerilado, Corte, y Desbaste	GyM PdRGA ES 10
Operación de Soldadura Eléctrica	GyM PdRGA ES 12
Trabajos en Caliente	GyM PdRGA ES 14
Orden y Limpieza en Áreas de Trabajo	GyM PdRGA ES 15
Estándar de PdR para Señaleros	GyM PdRGA ES 26

SEGURIDAD

MONTAJE

- Suspender las actividades en la zona
- Recomendable hacerlo en fin de semana para no tener actividades en paralelo.
- Tener personal capacitado en el montaje de la faja





SEGURIDAD

OPERACION

- Baranda peatonal: contar con rodapiés
- Proteger la zona de polines (atrapamientos).
- Cerrar la circulación en la zona del alimentador
- Evitar tareas cercanas en zona de funcionamiento de la faja
- Malla a lo largo de la faja, para recibir algún elemento que caiga.





SEGURIDAD

OPERACION

- Recubrimiento la tolva para reducir el sonido.
- Chute de descarga para direccionar su caída.
- Malla en volquete para evitar caída del material.
- 2 señaleros, 2 policía de tránsito.
- Zona delimitada para tránsito de personas







APRENDIZAJE

APRENDIZAJE

VENTAJAS

- Excavación en un solo nivel.
- Equipo versátil
- Avance depende de los muros pantalla
- Permite utilizar volquetes de gran capacidad
- Menores tiempos en ejecución de excavación (pues no se debe eliminar rampa)
- Volúmenes de eliminación constantes (depende del número de volquetes)
- Menor emisión de partículas (por carga de volquetes)
- Menor riesgo de atropello en obra.
- Permite escoger el frente de inicio de la edificación





APRENDIZAJE

DESVENTAJAS

- Mayor contaminación auditiva
- Tecnología nueva en edificaciones (falta de conocimiento del equipo)
- Necesita una excavadora para el carguío (la tolva es alta para cargador frontal)
- Necesita un frente alargado para operar
- Ocupación de vías aledañas (para carguío)





APRENDIZAJE

LECCIONES APRENDIDAS

- Retro excavadora no funciona
- Considerar la altura de la tolva de recepción 4 mts.
- Compatibilizar en campo
- Secuencia de llegada de los componentes.
- Montaje se hace en un nivel mas bajo de la excavación.
- Rampa máximo de dos niveles.
- Hacer cambio de etapas en fines de semana.
- Las piedras grandes dañan los polines del alimentador
- Tomar en cuenta el voltaje y potencia
- Cambio de motor y reductor en caso de ampliar faja
- Mayor velocidad implica mayor costo de operación





APRENDIZAJE

ACCIONES A TOMAR

- Formar un equipo de GYM encargado de la instalación y mantenimiento de la faja.
- Mandar a fabricar una protección metálica de los polines de la tolva de carga y de la cola
- Hacer la faja totalmente desmontable evitando las soldaduras.
- Tomar en cuenta recomendaciones de seguridad
- Hacer definitivos las mejoras provisionales practicadas a la faja
- Mandar a fabricar una escalera para zona de motriz.





APRENDIZAJE

VISTAS ACTUALES DE LA OBRA





COSTOS

Comparativo costos excavación masiva

Alternativa 1:

Sistema Convencional

Item	Descripción	Und	Metrado	P.U. (US$)	Parcial (US$)
1.00	Excavación con cargador frontal	m3-banco	5,000.00	6.94	34,711.27
2.00	Excavación con excavadora oruga y rampa	m3-banco	10,000.00	10.37	103,700.00
3.00	Excavación y eliminación de material con grúa	m3-banco	6,000.00	17.38	104,280.00
4.00	M.O. Fija (Maestro, Capataces, Seguridad,electricista)	mes	1.00	10,106.12	10,106.12
5.00	Servicios (agua, energia, vigilancia, topografia)	mes	1.00	1,454.43	1,454.43
6.00	GG por mes adicional	mes	1.00	18,065.00	18,065.00
7.00	Costo adic por tener perforadora PTP 1 mes adicional	mes	1.00	38,500.78	38,500.78
				Total (US$)	**310,817.60**
				Precio promedio por m3 (US$)	**14.80**

Alternativa 2:

Eliminación con Faja

Item	Descripción	Und	Metrado	P.U. (US$)	Parcial (US$)
1.00	Posesión faja (30% costo fabricación)	%fab	30.00%	91,775.00	27,532.50
2.00	Excavación y eliminación (Costa Verde)	m3-banco	8,900.00	8.30	73,870.00
3.00	Excavación y eliminación (Sarita Colonia)	m3-banco	12,100.00	10.30	124,630.00
4.00	Operación faja	mes	2.50	740.00	1,850.00
5.00	Costos mantenimiento	mes	2.50	100.00	250.00
6.00	Ampliación de carga (% respecto ampliación)	%LDS	24.00%	26,191.23	6,285.89
7.00	Consumo adicional Energia por faja (aproximado)	glo	1.00	840.00	840.00
				Total (US$)	**235,258.39**
				Precio promedio por m3 (US$)	**11.20**

COSTOS

Alternativa 3:

Eliminación con Faja y costo posesión CEQ

Item	Descripción	Und	Metrado	P.U. (US$)	Parcial (US$)
1.00	Posesión faja precio CEQ (10 h L-S)	hm	642.00	23.39	15,016.38
2.00	Montaje y desmontaje de faja	glb	1.00	5,000.00	5,000.00
3.00	Excavación y eliminación (Costa Verde)	m3-banco	8,900.00	8.30	73,870.00
4.00	Excavación y eliminación (Sarita Colonia)	m3-banco	12,100.00	10.30	124,630.00
5.00	Operación faja	mes	2.50	740.00	1,850.00
6.00	Costos mantenimiento	mes	2.50	100.00	250.00
7.00	Ampliación de carga (% respecto ampliación)	%LDS	24.00%	26,191.23	6,285.89
8.00	Consumo adicional Energia por faja (aproximado)	glo	1.00	840.00	840.00
				Total (US$)	**227,742.27**
				Precio promedio por m3 (US$)	**10.84**

COSTOS

COSTO DE MONTAJE

EQUIPO ORIGINAL:	**PESO (kg)**	**Area (m^2)**
FAJA 30x51m	9561.23	344.36
PRETOLVA Y ALIMENTADOR	3892.60	115.91
VARIADOR DE FRECUENCIA Y TABLERO DE PROTECCION	0.00	0.00
ADICIONALES:		
MODULO COMPLEMENTARIO	433.80	
SOPORTE TIPO ESCUADRA	94.73	
SOPORTE PARA FAJA ALARGADA EN MODULO DE COLA	159.71	
PASARELA EN EL TRAMO COMPLEMENTARIO	63.90	
BARANDA TRAMO COMPLEMENTARIO	38.53	
PESO TOTAL :	14,244.49	Kg.
TIEMPO DE EJECUCION :	29.68	días
HORAS x DIA	8	Hr. / día
Nº DE PERSONAS:	3	Hombres
EFICIENCIA :	20	Kg. / H-h

COSTOS

COSTO DE MONTAJE

MATERIALES		Unidad	Cantidad		US $ Precio Unit.	US $ Precio Total
Botella de oxígeno de 10 m^3	40%	Unid.	3		20.00	24.00
Botella MAP	40%	Unid.	1		60.00	24.00
Soldadura	35%	Kg.	10.00		2.50	8.75
Discos Esmeril	30%	Unid.	2		3.00	1.80
				SUB	**TOTAL US $.**	**58.55**

MANO DE OBRA MONTAJE (SC de Comeco)	(Incl. Viáticos)	H - h		US $ x H-h Costo M.O.	US $ Parcial
Nº OPERARIOS :	1	237		2.65	629.13
Nº OFICIALES :	1	237		2.65	629.13
Nº PEONES :	1	237		2.65	629.13
	712		**SUB**	**TOTAL US $**	**1,887.39**

SUPERVISIÓN	(Incl. Viáticos)	H - h		Costo M.O.	Parcial
INGENIERO RESIDENTE	1	237		4.00	949.63
			SUB	**TOTAL US $**	**949.63**

COSTOS

COSTO DE MONTAJE

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

CANTIDAD	EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS	US $ / H-Maq. ALQUIL./HORARIO POR EQUIPO	HORAS TIEMPO TOTAL	% UTILIZACION	US $ ALQUILER TOTAL
1	Máquina de soldar RN 400 3 ø	0.60	237.41	50%	71.22
1	Equipo de Oxicorte	0.60	237.41	50%	71.22
1	Equipo esmeril angular	0.20	237.41	50%	23.74
1	Cajón Metálico	0.07	237.41	100%	16.62
1	Tablero Eléctrico de 3 salidas	0.15	237.41	100%	35.61
1	Maletín para mecanico	0.50	237.41	80%	94.96
1	Taladro	1.00	237.41	40%	94.96
			SUB TOTAL US $		**408.34**

SERVICIO DE TERCEROS (Costeado por GyM)

CANTIDAD	EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS	US $ / H-Maq. ALQUIL./HORARIO POR EQUIPO	HORAS TIEMPO TOTAL	% UTILIZACION	US $ ALQUILER TOTAL
1	GRUA	150.00	35.00	20%	1,050.00
1	CAMION	200.00	5.00	2%	1,000.00
			SUB TOTAL US $		**2,050.00**

MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION

Movilizacion y Desmovilizacion					200.00
Transporte					150.00
			SUB TOTAL US $		**350.00**

COSTOS

COSTO DE MONTAJE

COSTOS DIRECTOS	**US $:**	**5,703.92**
PESO TOTAL	**Kg.**	**14,244.49**
VALOR VENTA TOTAL	**US $**	**5,703.92**
VALOR VENTA UNITARIO	**US $ / Kg.**	**0.41**

COSTOS

Costos Operación			
	OS orig (US$)	OS adic (US$)	Total (US$)
Costo Fabricación Faja	87,380.00	4,395.00	91,775.00
Costo Posesión Faja	26,214.00	1,318.50	27,532.50

	M.O. (US$)
Costo Operación Faja	1,848.49

(Incluye un operador y un ayudante, que en este caso también hacía las veces de electricista de obra)

Incluir una lona con corrugaciones (faja chevronada) ayudaría a mejorar la gradiente 2 grados más y su costo sería de US$ 400 por ml de faja (aproximadamente US$ 40,000).

COSTOS

Costos de Mantenimiento

Costos Mantenimiento (por GyM)

	Costo US $)
Costo Mantenimiento Proyectado	250.17
Total (US $)	**250.17**

(Incluye lubricantes y aceites)

Costos Mantenimiento (por Comeco)

	Costo US $)
Polines de repuesto	1,560.00
Orejas de sujección	588.00
Total (US $)	**2,148.00**

(Incluye polines de carga, impacto y retorno de faja y polines de carga y retorno de alimentador, según número recomendado por Comeco)

CONCLUSIONES

- Es importante realizar un planeamiento y programación previa al inicio de los trabajos pues nos ayuda a tener una mejor perspectiva del proyecto y control de todas las variables que intervienen.
- La faja representa una buena oportunidad para presentar alternativas a los procedimientos usuales de eliminación de material de excavación.
- Las iniciativas de cambio deben ser analizadas detenidamente y verificar la viabilidad de su operación dentro de los procesos usuales de construcción.
- La faja nos permitió programar sin depender, como en el caso de rampas, de dos factores: eliminación y muro pantalla. Solo dependimos para programar del avance de muro pantalla.
- Es necesario formar personal capacitado en las nuevas tecnologías para que el conocimiento se vea continuado y no se pierda.

CONCLUSIONES

- La colocación de la faja representó una carga adicional en los muros pantalla, por lo que debe haber revisión del diseño estructural (anclajes y refuerzo de acero).
- Si el terreno es lo suficientemente grande, valdría la pena intentar usar dos perforadoras, de manera de acelerar el avance del muro pantalla.
- El montaje de la faja se puede realizar hasta en 3 días (fin de semana), siempre y cuando las etapas previas hayan sido desarrolladas efectivamente.
- Es necesaria una estrecha colaboración con la parte mecánica (en nuestro caso Comeco) para entender el manejo de la faja poder sacar el mejor provecho posible a su uso.