

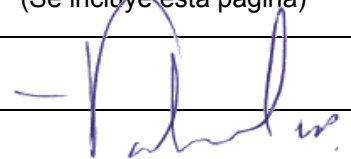


	Apell.								
	Fecha								
	Apell.	H.G.J.O.		R.U.P.F.		J.I.I.Q. VQ.P.		Emisión Original	BPE
	Fecha	26/04/21		26/05/21		11/06/21			
N°		ELABORÓ	FIRMA	REVISÓ	FIRMA	VALIDÓ Y APROBÓ	FIRMA	MODIFICACIONES	ESTAT.
LISTA DE DISTRIBUCIÓN			Secretaría del Trabajo y Previsión Social					1 copia	
			GOBIERNO DEL ESTADO DE COAHUILA Secretaría del Trabajo y Previsión Social						
			COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD <i>Dirección Corporativa de Ingeniería y Proyectos de Infraestructura</i> <i>Subdirección de Ingeniería y Administración de la Construcción</i> <i>Gerencia de Estudios de Ingeniería Civil</i>						
ESPECIFICACIÓN									
PROYECTO: PASTA DE CONCHOS CONJUNTO: LUMBRERA DE ACCESO Y VENTILACIÓN TÍTULO: GRÚA PORTICO									
IDENTIFICACIÓN			GI-PAS-K1330-EM-DMR-LA-001				Núm. Pág.14 (Se incluye esta página)		
FECHA: 29/05/2021			No. ARCHIVO DE C.F.E.:						



CLAVE PAS-EM-LA-001	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE GRÚA PÓRTICO			PÁGINA 2 de 14
SUBGERENCIA DE GEOTÉCNIA Y MATERIALES				
ELABORÓ/REVISÓ HGJO/RUPF	VERIFICÓ JIIQ	VALIDÓ VCP	FECHA 31/05/2021	REVISIÓN 0

1. OBJETIVO

Establecer las características técnicas, de fabricación, de operación, control de calidad y puesta en servicio, así como las condiciones de seguridad que deben cumplir las grúas pórtico que se adquieran para realizar los trabajos en el área de tiros verticales PC-1 y PC-2 de la Mina Pasta de Conchos.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Para la adquisición y operación de dos (2) grúas pórtico para maniobras en área de tiros verticales PC-1 y PC-2 en la Mina Pasta de Conchos.

3. NORMAS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN

Para la correcta aplicación de este documento, es necesario consultar y aplicar las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Europeas de Diseño de grúas indicadas a continuación. Si las normas y especificaciones anteriores tienen dos o más disposiciones para el mismo objeto, se implementará el nivel más alto de disposiciones. De existir alguna incertidumbre o contradicción, se negociará con la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para su aprobación por escrito antes de su implementación.

Norma Oficial Mexicana

- **NOM-023-STPS-1993** Relativa a los elementos y dispositivos de seguridad de los equipos para izar en los centros de trabajo.

Norma Europea de diseño de grúas FEM1.001. Los estándares aplicables incluyen, entre otros, los enumerados en la siguiente lista:

- **FEM 9.511** Grupo de mecánica
- **FEM 9.661** Elevación y desplazamiento componentes tamaño y estándar de calidad
- **FEM 9.671** Estándar de calidad de cable de acero
- **FEM 9.681** Elección del mover motor
- **FEM 9.682** Elección de elevación motor
- **FEM 9.755** Equipos de elevación eléctrico
- **FEM 9.811** Estándar de grúas eléctricas
- **FEM 9.901** Referencia de diseño de componentes de elevación
- **IEC 34-1** Desplazamiento y función de asignación
- **IEC 34-5** Estándar de grado de protección
- **IEC 947-5-1** Equipos de baja tensión
- **DIN 5684**
- **DIN 15400; DIN 15401**
- **NFE 26-010**
- **NFE 26-030**
- **89/392/EEC (93/68/EEC)**
- **91/368/EEC**
- **73/23/CEE**
- **89/336/EEC**
- **EN 60204-1**
- **EN 292** seguridad de mecánica
- **ISO 2141**
- **ISO 2766**

4. PARÁMETROS TÉCNICOS BÁSICOS

CLAVE PAS-EM-LA-001	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE GRÚA PÓRTICO			PÁGINA 3 de 14
SUBGERENCIA DE GEOTÉCNIA Y MATERIALES				
ELABORÓ/REVISÓ HGJO/RUPF	VERIFICÓ JIIQ	VALIDÓ VCP	FECHA 31/05/2021	REVISIÓN 0

Tabla 1. Especificaciones y cantidad

Artículo	Nombre	Especificaciones y modelos (capacidad / tramo / altura de elevación)	Cantidad
1	Grúa pórtico	20 / 12 m / 167 m	1 pza
2	Grúa pórtico	20 / 12 m / 167 m	1 pza
3	Riel (incluido placas y pernos)		2 sets
4	Cable eléctrico y tambor de cable eléctrico		2 sets

Tabla 2. Parámetros básicos

Artículo	Parámetro	20/1 t x 12m x 167 m	
1	Capacidad de unidad de elevación principal	20,000	kg
2	Capacidad de unidad de elevación secundaria	10,000	kg
3	Capacidad de grúa	20,000	
4	Claro	12	
5	Altura de elevación	167	
6	Clasificación de servicio	FEM A4	
7	Clasificación de servicio de elevación	FEM M4 (1Am)	
8	Clasificación de servicio de puente y carro	FEM M4 (1Am)/FEM M4 (1Am)	
9	Velocidad de elevación principal	1.5 a 15	m/min (VDF)
10	Velocidad de elevación secundaria	2 a 20	m/min (VDF)
11	Velocidad de carro	2 a 20	m/min (VDF)
12	Velocidad de puente	3.2 a 32	m/min (VDF)
13	Tratamiento de superficie	Shot Blasting Sa2.5 Standard	
14	Tipo/espesor de pintura anticorrosiva	Pintura epóxica rica en zinc/120 µm	
15	Modelo de riel	P43	
16	Forma de control	Control remoto	
17	Tensión de alimentación/Tensión de control	440 V/60 Hz/48 V	
18	Motor elevador principal		
	Clasificación de servicio	FEM M4 (1Am)	
	Potencia nominal	55	kW
	Tasa de duración de la conexión de energía	40 % ED IP55	

CLAVE PAS-EM-LA-001	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE GRÚA PÓRTICO			PÁGINA 4 de 14
SUBGERENCIA DE GEOTÉCNIA Y MATERIALES				
ELABORÓ/REVISÓ HGJO/RUPF	VERIFICÓ JIIQ	VALIDÓ VCP	FECHA 31/05/2021	REVISIÓN 0

Tabla 2. Parámetros básicos (continuación)

Artículo	Parámetro	20/1t x 12m x 167 m	
19	Motor de elevación secundaria		
	Clasificación de servicio	FEM M4 (1Am)	
	Potencia nominal	37	kW
	Tasa de duración de la conexión de energía	40 % ED IP55	
20	Motor de carro		
	Clasificación de servicio	FEM M4 (1Am)	
	Potencial nominal	2 x 1.1 kW	
	Tasa de duración de la conexión de energía	40 % ED IP55	
21	Motor de pórtico		
	Clasificación de servicio	FEM M4 (1Am)	
	Potencial nominal	2 x 3 kW	
	Tasa de duración de la conexión de energía	40 % ED IP55	

5. CONDICIONES AMBIENTALES Y SUMINISTRO DE ENERGÍA

Los equipos deben ser capaces de operar continuamente ante las siguientes condiciones ambientales.

Tabla 3. Condiciones ambientales

Temperatura media anual	18 a 22 °C
Humedad relativa	20 a 90 %
Altitud	380 msnm
Ambiente	Aire libre
Intensidad del sismo	7 Mw

Como fuente de energía se considera el siguiente tipo de instalación.

Tabla 4. Fuente de alimentación

Trifásico de cuatro hilos	440VAC (+/- 10%) 60 Hz (+/- 1Hz)
---------------------------	-------------------------------------

6. REQUISITOS DE TAMAÑO LÍMITE DE LA GRÚA

Debe cumplir con las normas europeas y los requisitos de proyecto aprobados por la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

CLAVE PAS-EM-LA-001	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE GRÚA PÓRTICO			PÁGINA 5 de 14
SUBGERENCIA DE GEOTÉCNIA Y MATERIALES				
ELABORÓ/REVISÓ HGJO/RUPF	VERIFICÓ JIIQ	VALIDÓ VCP	FECHA 31/05/2021	REVISIÓN 0

7. LISTA DE MATERIALES Y SUMINISTROS PRINCIPALES

Tabla 4. Lista de materiales y suministros principales

Ítem	Nombre	Nota
1	Placas estructurales de acero para vigas principales y testeras	El acero estructural debe cumplir con las especificaciones de Estados Unidos y China, y la rigidez cumple con los requisitos estándar.
2	Motorreductor tres en uno para el pórtico y el carro	Para garantizar mejor que el motorreductor no tenga fwas, se realizará una prueba de estanqueidad al aire presurizado al 100 % antes de salir de fábrica.
3	Motor de elevación	Utilizando motores de jaula de ardilla asíncronos trifásicos, la selección de modelo será diferente según las condiciones de trabajo.
4	Reductor de elevación	Para garantizar mejor que el motorreductor no tenga fwas, se realizará una prueba de estanqueidad al aire presurizado al 100 % antes de salir de fábrica.
5	Freno doble de elevación	El freno de bloque electrohidráulico se colocará en el eje de alta velocidad del motor. El par de frenado máximo será más del doble del par nominal.
6	Cojinete	Tendrá gran capacidad de carga, con la capacidad de ajustar el centro.
7	Variador de frecuencia	Rendimiento estable, amplia combinación de funciones, buenas características dinámicas, super capacidad de sobrecarga y flexibilidad.
8	Codificador	Detección de señal y estabilidad de grabación.
9	Componentes eléctricos.	Contará con componentes eléctricos para cooperar de forma más madura en el sistema.
10	Limitador de sobrecarga	
11	Cable de acero	Cable de acero galvanizado de alta resistencia que no requiera mantenimiento.
12	Control remoto	Control remoto de tipo joystick de cuatro velocidades.

CLAVE PAS-EM-LA-001	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE GRÚA PÓRTICO			PÁGINA 6 de 14
SUBGERENCIA DE GEOTÉCNIA Y MATERIALES				
ELABORÓ/REVISÓ HGJO/RUPF	VERIFICÓ JIIQ	VALIDÓ VCP	FECHA 31/05/2021	REVISIÓN 0

Tabla 4. Lista de materiales y suministros principales (continuación)

Ítem	Nombre	Nota
13	Dispositivos de anticolidión	Al desplazarse la grúa, no se permitirá el desplazamiento de los puentes / pórticos.
14	Cable eléctrico	Los alambres y cables con núcleo de cobre deberán tener las características de resistencia a altas temperaturas, resistencia al fuego, protección contra explosiones, alta resistencia mecánica, seguridad y confiabilidad.
15	Tambor de cable eléctrico	

8 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA ESTRUCTURA DE ACERO

- 1) La estructura de acero de la grúa debe tener un diseño razonable y optimizado, se ajustará a las especificaciones y estándares, y cumplir con los requisitos de resistencia, rigidez y estabilidad. El diseño debe tener en cuenta el entorno de trabajo en el sitio. El peso de la estructura de acero debe reducirse en la mayor medida a través de un diseño optimizado.
- 2) La estructura de acero de la grúa se debe componer principalmente de las vigas principales, las columnas, testeros, etc. Las vigas principales, las columnas, y los testeros deben ser conectados por pernos de alta resistencia y estar equipados con pasadores de posicionamiento para garantizar la precisión y buen funcionamiento de todo el equipo, sin el fenómeno de roer el riel.
- 3) El acero estructural debe cumplir con las normas americanas y mexicanas, y los materiales utilizados deben contar con informes de material y los correspondientes certificados de conformidad. Se emitirán pruebas no destructivas de las soldaduras a tope de las placas principales que soportan tensión y se emitirá un informe de prueba. Las herramientas de soldadura de las principales piezas estructurales deben tener los correspondientes certificados de calidad.
- 4) Al diseñar y fabricar la viga principal, se debe considerar el marco superior, y el grado de arco debe estar de acuerdo con las normas nacionales, y el marco inicial de la viga principal se debe determinar razonablemente cuando se ensambla la viga principal y el arco una vez finalizada la instalación.
- 5) Todas las placas de acero se deben someter a un tratamiento previo de la superficie antes de pintar para eliminar la tensión de soldadura y limpiar la superficie.

CLAVE PAS-EM-LA-001	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE GRÚA PÓRTICO			PÁGINA 7 de 14
SUBGERENCIA DE GEOTÉCNIA Y MATERIALES				
ELABORÓ/REVISÓ HGJO/RUPF	VERIFICÓ JIIQ	VALIDÓ VCP	FECHA 31/05/2021	REVISIÓN 0

9. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA PARTE MECÁNICA

9.1. Sistema de cabrestante abierto de estilo europeo

El mecanismo de elevación adoptará una estructura de altura reducida de estilo europeo. La estructura general será tipo "H", con diseño compacto, alta integración, componentes modulares, reduciendo el peso del equipo. Será de fabricación de precisión, transmisión eficiente y operación estable. Contará con el sistema de control interactivo hombre-máquina, diagnóstico automático de fallas, gestión científica y mantenimiento del proceso de operación de la grúa. Cumplimiento general de la certificación CE europea (2006/42/EC), en línea con la norma europea más alta EN 60204-1: 2006 + A1: 2009.

Motor de elevación

La velocidad de elevación será controlada por el variador de frecuencia para lograr la regulación de la velocidad de conversión de frecuencia, al mismo tiempo, se instalará un ventilador de enfriamiento en la cola del motor. El motor y el reductor están conectados por un acoplamiento flexible.

Respecto a la protección del motor, se empleará IP55, clase de aislamiento F, disipación de calor efectiva, a prueba de polvo y humedad. La tasa de conexión de energía continua puede alcanzar el 60%, lo que es adecuado para entornos de trabajo de alta intensidad y trabajo pesado. El motor de frecuencia variable estará equipado con un codificador para monitorear de manera efectiva el estado de funcionamiento del motor para garantizar un trabajo de elevación seguro y confiable.

Reductor de servicio pesado

La caja de engranajes de superficie de diente duro, será adecuada para trabajos pesados. El eje de baja velocidad estará conectado directamente al tambor, y todos los engranajes serán helicoidales con rectificado de alta precisión y tratamiento de endurecimiento fuerte. Se realizará la lubricación a largo plazo mediante un baño de aceite para garantizar una mayor resistencia al desgaste y un funcionamiento más silencioso.

Freno

El par de frenado máximo del freno debe ser más de 2 veces el par de frenado nominal de elevación. Cooperar con la regulación de velocidad de variador de frecuencia especial de elevación, equipado con un módulo especial de freno de elevación. Las maniobras se realizarán con un levantamiento suave y eficiente, evitando diversos efectos adversos como balanceo, bloqueo del motor, sacudidas o inestabilidad de frenado durante varios procesos de arranque.

CLAVE PAS-EM-LA-001	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE GRÚA PÓRTICO			PÁGINA 8 de 14
SUBGERENCIA DE GEOTÉCNIA Y MATERIALES				
ELABORÓ/REVISÓ HGJO/RUPF	VERIFICÓ JIIQ	VALIDÓ VCP	FECHA 31/05/2021	REVISIÓN 0

Guía de rueda

La guía de cable estándar será hecha de plásticos de ingeniería (polipasto) o hierro dúctil (cabrestante abierto) con gran resistencia al desgaste y buenas propiedades autolubricantes. Tendrá excelente rendimiento de autolubricación, que reduzca en gran medida el desgaste del cable y mejore la seguridad del mecanismo de elevación.

Cable de acero

Cable de acero galvanizado de alta resistencia con una fuerza de rotura de 2160MPa/mm², buena seguridad y larga vida útil. La superficie será galvanizada para mejorar la resistencia al desgaste y la corrosión y reducir los tiempos de mantenimiento. Combinado con el diseño optimizado del carrete, dé prioridad a la mejor relación de diámetro de ranura para maximizar la confiabilidad y seguridad.

Mecanismo de traslación del carro

El material de la rueda podrá ser de acero de aleación de alta resistencia 42CrMo. El método de instalación en la cimentación de taladrar y montar directamente la rueda; Asegurar un funcionamiento estable, sin roer los rieles y con poco ruido. La distancia entre ruedas es grande para evitar sacudidas horizontales durante la traslación, lo que puede reducir la oscilación del gancho durante la operación. El motor del carro adopta de frecuencia variable y está controlado por un variador de frecuencia.

Carro de carrera eléctrico de frecuencia variable, unidad de accionamiento estándar tres en uno, debe contar con buena instalación y precisión de funcionamiento, que reduzca en gran medida el desgaste de ruedas y reduzca el ruido. Contará con un bloque amortiguador y anticolidión que pueda prevenir eficazmente una colisión rígida al final del recorrido.

9.2. Mecanismo de traslación del carro

- 1) La unidad de transmisión estándar tres en uno, debido a su buena precisión de instalación y operación, reduce en gran medida el desgaste de ruedas y orugas y reduce el ruido. Arranque suave, aceleración rápida, parada suave, clase de protección del motor IP55, clase de aislamiento F.
- 2) La estructura de la superficie de los dientes duros del engranaje de la caja de reducción de recorrido del carro se ha rectificado y tiene un buen sellado y no hay fugas de aceite.
- 3) El freno adopta un freno de disco eléctrico libre de mantenimiento, que se encuentra en estado de frenado cuando la energía está apagada para garantizar la seguridad. El material de las pastillas de freno no contiene amianto.
- 4) El mecanismo de desplazamiento del carro está equipado con un dispositivo de parada de seguridad y un dispositivo de amortiguación.

CLAVE PAS-EM-LA-001	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE GRÚA PÓRTICO			PÁGINA 9 de 14
SUBGERENCIA DE GEOTÉCNIA Y MATERIALES				
ELABORÓ/REVISÓ HGJO/RUPF	VERIFICÓ JIIQ	VALIDÓ VCP	FECHA 31/05/2021	REVISIÓN 0

9.3. Mecanismo de traslación del pórtico

- 1) Los testers, vigas de caja de perforación integral o estructuras de acero de sección, y el juego de ruedas se coloca al mismo tiempo dependiendo de la precisión del mecanizado.
- 2) La unidad de transmisión estándar tres en uno, debido a su buena instalación y precisión de funcionamiento, reduce en gran medida el desgaste y el ruido de las ruedas y las orugas. Arranque suave, aceleración rápida, parada suave, clase de protección del motor IP55, clase de aislamiento F.
- 3) La estructura de la superficie de dientes duros del engranaje del reductor está rectificadas, el sellado es bueno y no se permiten fugas de aceite.
- 4) El freno adopta un freno de disco eléctrico libre de mantenimiento, que se encuentra en estado de frenado cuando la energía está apagada para garantizar la seguridad. El material de la pastilla de freno no contiene amianto.
- 5) Hay un amortiguador al final del mecanismo de traslación, y el limitador adopta un interruptor de límite de palanca cruzada de doble engranaje bien sellado y a prueba de polvo. El sistema anticollisión fotoeléctrico estándar (opcional) se instala entre grúas adyacentes en el mismo tramo.
- 6) Tolerancia negativa cuando el ancho de vía está vacío.

10. PINTURA

La vida útil de la pintura de grúas no debe ser inferior a 10 años. Se requiere pintura antioxidante de alta calidad. Los proveedores de pinturas para grúas deben elegir productos de marcas de renombre internacional.

Tipo y color de pintura

Pintura de imprimación epóxica en el interior de estructuras metálicas cerradas. La superficie exterior de la estructura metálica debe estar recubierta con imprimación, pintura intermedia y capa de acabado. El color de la capa de acabado será especificado por la Comisión Federal de Electricidad.

Todas las estructuras metálicas y las superficies de los equipos mecánicos deben pintarse con chorros sin aire de alta presión. Antes de cada pulverización de pintura, se realiza una pintura previa. Cuando la estructura metálica está pintada, el equipo mecánico debe estar blindado y protegido.

CLAVE PAS-EM-LA-001	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE GRÚA PÓRTICO			PÁGINA 10 de 14
SUBGERENCIA DE GEOTÉCNIA Y MATERIALES				
ELABORÓ/REVISÓ HGJO/RUPF	VERIFICÓ JIIQ	VALIDÓ VCP	FECHA 31/05/2021	REVISIÓN 0

El recubrimiento debe realizarse de acuerdo con los requisitos del manual del producto de la fábrica de pintura, y la inspección del recubrimiento se realizará de acuerdo con los requisitos del fabricante. Las condiciones de trabajo antes del recubrimiento, la calidad después del recubrimiento y cada proceso son inspeccionados por el proveedor y aprobados por el cliente, hasta entonces podrá seguir el próximo proceso.

La inspección visual de la película de pintura es que la película húmeda no debe encoger, formar espuma, volverse blanca, perder brillo o combar la pintura. La película seca no debe presentar ligeras grietas, descamación, etc. La capa superior debe ser uniforme, lisa y de color consistente, y no debe haber defectos como fugas de pintura, flujo de pintura, grietas, agujeros, delaminación, etc.

La inspección del rendimiento de la película de pintura, la sequedad y la adherencia de la película de pintura se realizarán de acuerdo con los requisitos de calidad de primera clase especificados en ISO 2409: 1992. El espesor de la película de pintura se inspeccionará en no menos de 3 ubicaciones por 10 metros cuadrados, con un error de espesor del 20%. El proveedor proporcionará al cliente los registros de pintura y los informes de inspección de la calidad de la pintura. Después de que se califique la inspección y confirmación del cliente, se confirmará que el trabajo de pintura se completó.

11. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA PARTE ELÉCTRICA

Los componentes y piezas eléctricas utilizarán productos estándar de reconocidos fabricantes internacionales, que garantizan plenamente la fiabilidad, estabilidad y durabilidad del sistema, y han sido ampliamente reconocidos por los usuarios. Se deben probar características relacionadas con el producto, como golpes y vibraciones, resistencia al desgaste y seguridad, los productos serializados y los componentes modulares garantizarán estándares de calidad de alto rendimiento. Todos los dispositivos eléctricos se fijarán con pernos y tuercas y se podrán transportar, quitar e izar fácilmente en el sitio.

- 1) El sistema eléctrico de la grúa estará equipado con un circuito de potencia, un circuito de control y un circuito auxiliar. Cada grúa tendrá las medidas de protección necesarias para evitar descargas eléctricas accidentales o accidentes por colisión. Contarán con un interruptor de parada de emergencia de todos los sistemas operativos, y el movimiento de cada mecanismo se controlará mediante el interruptor de botón de parada de emergencia del contactor principal.
- 2) El límite de funcionamiento tendrá interruptores de límite de cuatro niveles: protección de punto final de elevación, protección de punto final de descenso, protección de elevación y desaceleración y protección de fase incorrecta. El mecanismo de elevación incluye protección contra sobrecalentamiento, protección contra sobrecarga, protección contra sobrecorriente, etc.
- 3) El sistema de accionamiento del carro contará con control de velocidad del mecanismo del carro a través de un variador de frecuencia, que cumpla con los requisitos de una

CLAVE PAS-EM-LA-001	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE GRÚA PÓRTICO			PÁGINA 11 de 14
SUBGERENCIA DE GEOTÉCNIA Y MATERIALES				
ELABORÓ/REVISÓ HGJO/RUPF	VERIFICÓ JIIQ	VALIDÓ VCP	FECHA 31/05/2021	REVISIÓN 0

regulación de velocidad segura y confiable y será de funcionamiento suave y eficiente del mecanismo del carro.

- 4) El dispositivo de límite de traslación del carro tendrá un dispositivo de límite mecánico.
- 5) El sistema de accionamiento del pórtico tendrá un control de velocidad del carro a través de un variador de frecuencia y será de operación estable, eficiente y de ahorro de energía del mecanismo de la grúa.
- 6) La caja del tablero eléctrico estará hecha de chapa de acero laminado en frío Q235 (A36) de alta calidad y la superficie está tratada con anticorrosión. Se requerirá una llave especial o un destornillador para abrir la puerta. El nivel de protección de seguridad de la caja de tablero será IP55, con función de protección impermeable, y el color es RAL7035. Tendrá función a prueba de polvo, incluido ventilador y filtro.
- 7) El tablero eléctrico de la grúa tendrá una distribución razonable de componentes y reserva suficiente espacio para pruebas y mantenimiento. Los terminales de cableado en el tablero estarán dispuestos en la parte frontal para facilitar el mantenimiento, reemplazo y desmontaje de componentes. Cada cabezal de terminal estará marcado con una marca de línea correspondiente, el número de línea estará impreso en tipo y la marca será hecha de una funda de plástico, que se fija en el extremo de la línea. El cable de conexión a tierra debe ser de color verde amarillento, la barra de conexión a tierra y el terminal de conexión a tierra estará claramente marcados y la puerta del armario de control eléctrico estará marcada con la "marca antichoque y relámpago".
- 8) Los componentes principales del sistema de control eléctrico tendrán componentes de marcas conocidas con calidad estable y confiable.
- 9) El circuito de control emite la tensión de control mediante el transformador de aislamiento de tipo seco. Este transformador de control asegura que haya suficiente potencia de salida cuando la elevación y la operación del carro y el pórtico ocurren al mismo tiempo.

Método de alimentación

- (1) La alimentación del carro se realiza mediante un cable plano altamente flexible y un mecanismo de cable de remolque deslizante. Los cables se cuelgan debajo del carro de remolque. En cualquier caso, los cables de remolque no interferirán entre sí y están dispuestos de manera ordenada. La grúa de doble viga adopta el tipo colgante externo de viga I. El tablero eléctrico de CWG grúa pórtico de doble viga está instalado con refuerzos diagonales, y la parte inferior de la plataforma está reforzada con nervaduras elevadoras para evitar que el tablero eléctrico se mueva cuando el pórtico se mueve.

CLAVE PAS-EM-LA-001	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE GRÚA PÓRTICO			PÁGINA 12 de 14
SUBGERENCIA DE GEOTÉCNIA Y MATERIALES				
ELABORÓ/REVISÓ HGJO/RUPF	VERIFICÓ JIIQ	VALIDÓ VCP	FECHA 31/05/2021	REVISIÓN 0

- (2) El cable tendrá un cable multinúcleo seguro y confiable con cubierta de aislamiento de PVC. El cable de control adopta un cable con núcleo de cobre de múltiples hilos. El tamaño y el grado de aislamiento del cable cumplen con las normas de seguridad internacionales.
- (3) Todos los cables estarán marcados con colores, números o números de cable, y las marcas serán impermeables y a prueba de aceite para una fácil identificación. Los cables externos estarán marcados con números de cable. El cable fijo estará dispuesto en la canaleta de alambre o tendrá un manguito protector de tubería de acero galvanizado para garantizar la seguridad y confiabilidad del cable.
- (4) La grúa tendrá función de protección de seguridad eléctrica.
- (5) La grúa debe tener protección contra sobrecorriente, protección contra pérdida de voltaje, protección contra pérdida de fase, protección contra error de fase, protección de conexión a tierra, protección de límite de traslación, protección contra error de fase de elevación, protección de punto final de elevación, protección de desaceleración de elevación, protección de punto final de descenso, protección de sobrecarga del motor de elevación, protección de sobrecarga del peso de elevación.
- (6) El sistema de suministro de energía estará equipado con protección de falla de fase y dispositivos de protección de falla de fase. Una vez que ocurre la falla de fase, el contactor principal debe desconectarse automáticamente. Después de que el circuito pasa a través del interruptor principal, pasa del fusible principal al contactor principal controlado por el botón de parada de emergencia y luego a los interruptores de protección.

12. DOCUMENTOS TÉCNICOS

No.	Nombre	Cantidad	Entrega
1	Manual de instalación	1	Junto con el equipo
2	Manual de mantenimiento	1	Junto con el equipo
3	Planos mecánicos	1	Junto con el equipo
4	Planos eléctricos	1	Junto con el equipo
5	Certificado de Aprobación	1	Junto con el equipo

CLAVE PAS-EM-LA-001	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE GRÚA PÓRTICO			PÁGINA 13 de 14
SUBGERENCIA DE GEOTÉCNIA Y MATERIALES				
ELABORÓ/REVISÓ HGJO/RUPF	VERIFICÓ JIIQ	VALIDÓ VCP	FECHA 31/05/2021	REVISIÓN 0

13. APROBACIÓN DE PRUEBA DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

- 1) El proveedor realizará la instalación completa y la puesta en marcha del equipo, y proporciona orientación sobre la puesta en marcha remota.
- 2) El proveedor cooperará con el servicio de instalación para completar la instalación del equipo y las pruebas de carga en el sitio.
- 3) Una vez completada la instalación y la puesta en marcha, el cliente dará la aprobación del equipo e informará que no hay ningún problema con el equipo al proveedor.

14. GARANTÍA

Las grúas pórtico contarán con un periodo de garantía de calidad de por lo menos 24 meses a partir de la fecha de envío. Después del período de garantía, podrán realizarse servicios de inspección preventiva.

Durante el período de garantía, si el equipo provisto tiene defectos causados por razones del proveedor, como materiales, diseño o fabricación deficientes, el proveedor es responsable de reparar o reemplazar las partes del equipo correspondientes sin cargo.

La falla o daño causado se debe a negligencia, accidente, operación brutal, uso inadecuado, almacenamiento inadecuado, instalación incorrecta (instalación no realizada por el proveedor), entorno de mal uso, etc. causado por razones ajenas al proveedor. Sin el consentimiento por escrito del proveedor, el comprador o un tercero repara, reemplaza, cambia o ajusta el equipo por su cuenta.

15. CAPACITACIÓN PARA OPERACIÓN

El proveedor proporcionará capacitación para la operación y mantenimiento general de las grúas pórtico en el sitio.

16. SERVICIO POSTVENTA

El trabajo de mantenimiento del equipo será realizado principalmente por el proveedor. Los periodos de servicios de inspección preventiva serán proporcionados por el proveedor. Repuestos para mantenimiento serán proporcionados por el proveedor, garantizando su calidad.

17. MARCADO

Las grúas pórtico y partes auxiliares que se adquieran, deben ser marcadas para su identificación, tanto antes, como después de ser colocadas y embarcadas, con el objeto de que sean desembarcadas y almacenadas adecuadamente en el sitio.

CLAVE PAS-EM-LA-001	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE GRÚA PÓRTICO			PÁGINA 14 de 14
SUBGERENCIA DE GEOTÉCNIA Y MATERIALES				
ELABORÓ/REVISÓ HGJO/RUPF	VERIFICÓ JIIQ	VALIDÓ VCP	FECHA 31/05/2021	REVISIÓN 0

17.1. Marcas en Fábrica

Deben marcarse convenientemente los puntos de unión, después de haber hecho las correcciones y los ajustes adecuados, y que correspondan a las dimensiones mostradas en los planos. El proveedor debe preparar un plano de ensamble, indicando claramente la localización de cada sección, marcada y numerada, perteneciente a cada parte correspondiente del equipo, enviando copias a la CFE.

6.2 Placa de Datos

Cada equipo debe suministrarse con una placa de datos de acero inoxidable, adherida mediante remaches o puntos de soldadura; debe ser colocada en un lugar visible y contener, como mínimo, la siguiente información en idioma español.

- a) Nombre del fabricante.
- b) Número de serie de los equipos.
- c) Nombre del equipo modelo y tamaño.
- d) Potencia en kW.
- e) Voltaje, amperaje y rangos de operación.
- f) Fecha de fabricación.
- g) Número del contrato.
- h) Identificación de acuerdo con los esquemas aprobados.

18. EMPAQUE, EMBALAJE, EMBARQUE, TRANSPORTE, DESCARGA, RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y MANEJO DEL EQUIPO.

Lo correspondiente a este capítulo debe realizarse de acuerdo con lo estipulado en la norma NRF-001-CFE. El embalaje de los equipos y materiales es responsabilidad del proveedor y debe ser resistente para soportar las maniobras de carga y descarga, transporte, evitando su exposición a temperaturas extremas, corrosión, humedad y salinidad. Dentro de cada una de las cajas debe incluirse copia de la lista de su contenido. En el exterior se debe marcar lo siguiente:

- a) Siglas CFE.
- b) Destino.
- c) Área.
- d) Número de contrato.
- e) Peso.
- f) Nombre del proveedor.
- g) País de origen.
- h) Indicaciones e instrucciones de montaje, estiba y almacenamiento.

19. BIBLIOGRAFÍA

- [1] CFE D8500-01-2009 Selección y Aplicación de Recubrimientos Anticorrosivos.
- [2] CFE D8500-02-2009 Recubrimientos Anticorrosivos.
- [3] CFE D8500-22-2007 Recubrimientos Anticorrosivos y Pinturas para Centrales Hidroeléctricas.