



2012

MANUAL TIPO DE IZAJE DE CARGAS

PREVER PERÚ SAC.

19/01/2012

**1. OBJETIVO**

Normar las tareas de izaje de cargas protegiendo eficazmente la integridad de los colaboradores y minimizar las pérdidas que puedan afectar a equipos, maquinarias, instalaciones y medio ambiente.

**2. ALCANCE**

Este procedimiento se aplica de manera obligatoria para todo el personal propio, contrata y/o terceros, y personal que realizan servicios.

**DEFINICIONES****3.1 Rigger**

Persona calificada y autorizada por escrito para dirigir maniobras de izamiento de carga. Se comunica por radio o señales con el Operador de la Grúa

**3.2 Encargado de Maniobra**

Es la persona calificada y autorizada con la suficiente experiencia y conocimientos de las capacidades y limitaciones de las grúas y otros equipos de maniobras capaz de especificar una maniobra – izamiento, la cual le entregará por escrito al Rigger (Señalero competente) para que la dirija en terreno.

**3.3 Calificado**

Rendir examen escrito y obtener una nota de 80% o mas en la prueba respecto a la aplicación del procedimiento a maniobras importantes.

**3.4 Relación de pesos “RP”**

Coefficiente calculado del cociente entre la capacidad nominal del equipo de levante a emplear y el peso de la carga.

Relación de Peso = RP = Capacidad nominal de grúa o equipo (Kg.) / Peso de la carga (Kg.)

**3.5 Tipo de Carga:**

**Puede ser carga neutra, humana, peligrosa o importante.**

**3.6 Carga Neutra (Código 1)**

Las que cumplen las siguientes características: Productos no inflamables, no tóxicos, no derramables, no contaminante, con centro de gravedad fijo. Si es un producto envasado, en su envase original. Si la carga es un conjunto de piezas, su embalaje debe estar diseñado para la maniobra del conjunto: Estructuras, Piping

**3.7 Carga Humana (Código 2)**

Cuando se trata de izamiento de personas sólo con man lift y huinches.

**3.8 Carga Peligrosa (Código 3)**

Las que cumplen o exceden alguna o todas de las siguientes características: Productos inflamables, productos químicos tóxicos, reactivos, corrosivos, oxidantes, productos contaminantes, ionizantes, productos derramables. Donde El centro de gravedad no es fijo. Un

conjunto de piezas cuyo embalaje no es seguro para la maniobra existiendo posibilidad de falla embalaje.

**3.9 Carga Importante (Código 4)**

Son de alto costo, única, equipos mayores, tales como: Intercambiadores de calor y sus bundles. Compresores y turbinas. Equipo de Procesos. Recipientes a presión. Chancadores, Tambor aglomerador, unidades hidráulicas, bombas verticales y horizontales, harneros, unidades de transición. Piezas o partes únicas que de sufrir daño su costo, tiempo de reparación y de reposición sería alto

**3.10 Maniobra Sencilla o Básica (Grado 3)**

Cualquier maniobra con carga de tipo neutra (-50% capacidad Nominal) (código 1), hasta 10 metros de altura de movimiento de la carga, sin pasar por sobre otros equipos o instalaciones y sin que el equipo de levante tenga problemas con su radio de giro, pluma (grúas) o con su rango de operación

**3.11 Maniobra Rutinaria (Grado 2)**

Cualquier maniobra con carga de tipo Neutra, Peligrosa (códigos 1, 2 y 3), hasta 30 metros de altura en que la carga pasa por sobre otros equipos o instalaciones y en que ya pueden existir restricciones para el giro de tornamesa, elongación de pluma y cambios de ángulos en la operación del equipo de levante

**3.12 Maniobra Crítica (Grado1)**

Cualquier maniobra con cargas de tipo importante alto costo, única (código 4) o con otras cargas códigos 1-2-3 en las condiciones que se detallan a continuación.

- Cualquier maniobra con carga de tipo humana.
- Sobre cualquier tipo de terreno la carga puede pasar o no por encima de otros equipos o instalaciones.
- Estrobamientos complicados con elementos especiales.
- Más de 1 equipo de levante trabajando a la vez.
- Cargas sobre 10 toneladas de peso.
- La relación de peso RP es menor o igual a 4.
- Cercanía de líneas eléctricas
- Condiciones de terreno difíciles.
- Maniobras en que la relación de superficie mayor de la carga expuesta a la velocidad del viento origine fuerzas superiores, especificadas en zona roja de tablas de exposición al viento anexo 4 y 5, quedan prohibidas.

**3.13 Grúas**

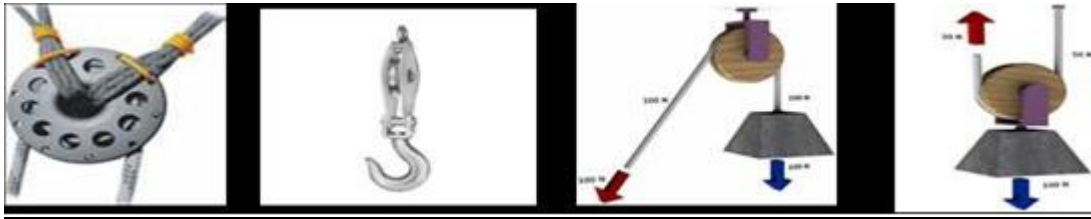
Camión pluma, Plumas de levante fabricadas en terreno, Grúa camión, Grúa oruga, Grúa horquilla, Grúa torre, Grúa de patio, Grúa con pluma hidráulica, Grúa con pluma enrejada, Megalift, Manlift

**3.14 Puentes Grúa**

Son estructuras rodantes certificadas, grúa instalados en edificios y áreas de trabajo de una planta.

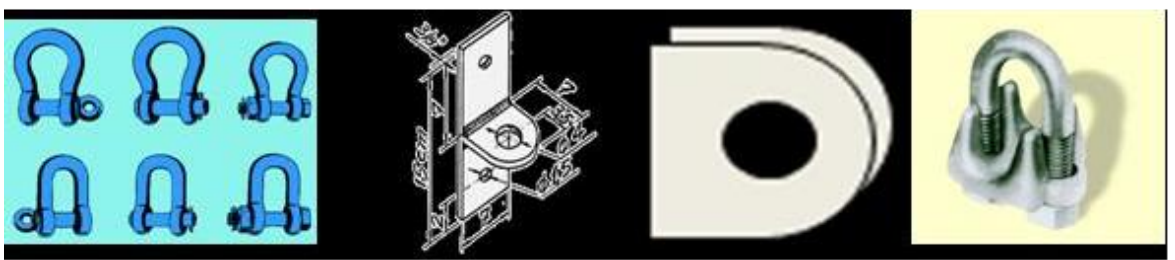
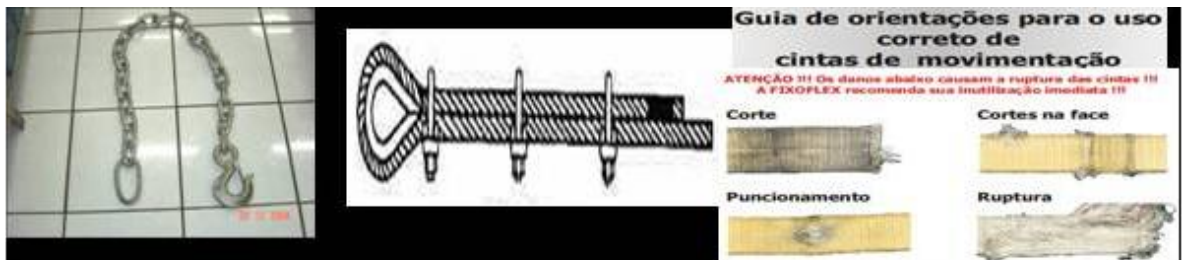
**3.15 Equipos para Izaje**

Neumáticos, eléctricos, hidráulicos y mecánicos, son todos los artefactos, tales como: Huinches, polipastos, Tecles de cadena, Tecles de cable, Pastecas, Poleas



**3.16 Elementos para Izaje**

Son todos los elementos que se utilizan para maniobrar la carga, tales como: Tecles de palanca (señoritas), Estrobos, Cordeles, Vientos, Grilletes (para cadena y ancla), Eslingas de soga, Eslingas de malla, Eslabones de pera, Eslabones maestros, Eslabones de extremo, Tensores, Abrazaderas, Cáncamos, Pernos ojo (o de anillo), Etc.



**3.17 Operador autorizado**

Es el operador del equipo de izaje tales como: Grúas, Tecles, Puente grúa. Manlift, horquillas, camión pluma.

**3.18 Maniobra de Izaje**

Es toda actividad que implica levantar o bajar cargas por medio de equipos de maniobras

**3.19 Especificación del Izaje**

Documento técnico, preparado por el encargado de maniobra en el cual se especifican todos los aspectos a considerar en la maniobra, el cual forma parte integrante del Plan de Trabajo, del Análisis de Riesgos, Procedimiento de trabajo seguro.

Para las maniobras Normales y para las Maniobras Críticas ( ver Anexo 1 y anexo 2).

### **3.20 Peso de los componentes de la Izaje**

Es la suma del peso de todos los elementos que se utilizan para tomar la carga, tales como:

Yugos prefabricados, Estrobos – Cables, Grilletes, Tecles de palanca, “Jib” de la pluma, Ganchos, Cadenas, Trozos de madera, Etc.

Todos estos elementos constituyen un peso adicional al de la carga a considerar en la especificación de la maniobra el cual deberá ser sumado al peso de la carga a levantar

### **3.21 Tabla de Carga**

Es una tabla que trae cada grúa en la cual el fabricante especifica la capacidad de la grúa en función del largo de la pluma, ángulo de inclinación o del radio de giro con y sin JIB, indicando la capacidad segura.

Esta tabla es fundamental para determinar si la grúa a emplear sirve o no para la maniobra de la carga.

La tabla es específica para cada grúa, no se debe modificar

### **3.22 Grado de Supervisión**

Grado 1: Debe ser regulado a través del formato del anexo N° 2 “Protocolo de Izamiento para maniobras Críticas”, el cual es autorizado por Jefe de Proyectos y Guardián Líder del área de trabajo y requiere 100 % presencia del encargado de la maniobra del contratista en el lugar durante su ejecución, no puede delegar en otra persona las tareas y responsabilidad de la maniobra

Grado 2: Debe ser regulado a través del formato del anexo N° 1 “Protocolo de Izamiento para maniobras básicas y rutinarias”. El encargado de la maniobra puede delegar la supervisión en un supervisor o capataz del trabajo con experiencia pero sigue siendo responsable de lo que ocurra.

Grado 3: El encargado de la maniobra puede delegar en maestros mayores ó capataces con experiencia, las tareas de la maniobra, no así la responsabilidad

### **3.23 Memorias de Cálculo**

Memoria de cálculo de la maniobra en que deben estar consideradas las capacidades del equipo de levante, radio de giro de la maniobra, peso total de la maniobra, dimensiones, plano de la maniobra.

Memoria de cálculo de los elementos auxiliares para la maniobra tales como orejas, yugos, marcos para izaje.

Memoria de cálculo del piso donde se instalara el equipo de levante

### **3.24 Certificaciones**

Certificación de equipos de levante.

Certificación de componentes auxiliares de la maniobra.

Certificación de operadores y riggers

## **3. DOCUMENTOS A CONSULTAR**

**3.1.** D.S. N° 055-2010-EM Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería

**3.2.** D.S. N° 009-2005-TR. Reglamento de seguridad y Salud en el Trabajo.

**3.3.** Otras normas aplicables.

**4. RESPONSABILIDADES****4.1. Gerente de Operaciones, Proyectos ó Construcción**

Asegurar el cumplimiento del presente Manual

Asegurar la inclusión de este reglamento en la planificación y preparación de las bases técnicas para propuestas de montajes. Deben asegurarse de su aplicación u homologación por el Contratista y de no contar con alternativas del Contratista, se utilizará este.

Asegurar que el Contratista de montaje cuente con un reglamento homologado con este, o bien exigir que se prepare uno teniendo en consideración los requerimientos de este reglamento. Si el Contratista dispone de reglamento propio ya homologado, entonces deberá emplearlo en reemplazo de éste, siendo su propio reglamento el válido para el montaje. Debe asegurar la preparación y evaluación del personal de montaje de maniobras según los requerimientos de este reglamento o del propio ya homologado (ingenieros, encargados de maniobras, riggers, operadores y participantes de la maniobra etc.). Debe asegurar el adecuado conocimiento y difusión de este reglamento en el Sitio de Operaciones y Proyectos.

**4.2. Supervisor de Empresa Contratista**

Preparar sus propios procedimientos y someterlos a V°B° del área de seguridad.

Planificar, especificar y ejecutar las maniobras e izamientos de acuerdo a este reglamento a falta de uno propio previamente homologado.

Seleccionar, contratar, preparar y evaluar a su personal para maniobras, disponer de listados oficiales de las personas autorizadas y toda la documentación de registros de su proceso de selección, contratación, preparación y evaluación.

Asegurar que su personal cumpla el presente reglamento; si el Contratista no cuenta con uno propio homologado.

Documentar todas las maniobras según los requerimientos de este reglamento indicados en los formatos de sus anexos.

**4.3. Riger**

Asegurar la utilización de elementos de maniobra especificados por el Encargado de Maniobra.

Asegurar el aislamiento del área de maniobras y supervisar el desplazamiento de los equipos de izaje por los caminos y posicionarlas. Debe aplicar el manual técnico de izamientos y tener una permanencia 100% en terreno durante las maniobras normales críticas. En cada maniobra que realice debe verificar que sus tablas de carga son las adecuadas a la maniobra que realizará.

Utilizar como referencia el Manual de levante y estrobado básico y otros como especifique el especialista o monitor del riesgo crítico de la unidad.

**4.4. Operador de Equipo de Izaje**

Velar por la operación segura del equipo, debiendo abortar oportunamente maniobras que salgan del rango de operación segura del equipo y haciéndose responsable por el acto desde que prendió el equipo hasta la entrega de su turno con observaciones en bitácora si existiese además de suspender la maniobra (cuando suenan o prenden luces de alarma o se activan dispositivos de seguridad).

Conocer la especificación de maniobras normales y críticas, aprobarlas previo a su ejecución.

Completar los check list o listas de verificación del equipo antes de iniciar la operación.

**5. PROCEDIMIENTO****5.1. Consideraciones Generales**

Las maniobras sencillas o básicas, o las del tipo rutinaria de acuerdo a las definiciones del presente reglamento serán reguladas de acuerdo al formato del anexo N° 1 "Protocolo de Izamiento para maniobras básicas y rutinarias".

Las maniobras consideradas Críticas de acuerdo a las definiciones del presente reglamento serán reguladas de acuerdo al formato del anexo N° 2 "Protocolo de Izamiento para maniobras Críticas".

Maniobras en que la relación de superficie mayor de la carga expuesta a la velocidad del viento origine fuerzas mayores especificadas en las tablas de carga, quedan prohibidas.

PROHIBIDO ejecutar maniobras si la grúa no tiene la tabla de carga o está dañada, modificada o incompleta, o no cuenta con sistema IMC (Indicador de Momento de Carga).

El gancho de la grúa debe tener el seguro correspondiente y en buen estado.

Todos los cables y accesorios deberán cumplir con las respectivas especificaciones de fábrica,

Todos los ojillos de las eslingas del cable de acero deben estar fabricados con guardacabos y certificación.

Los materiales y herramientas que se llevan durante el izamiento de personal deberán ir afianzados, para impedir su desplazamiento.

Las plataformas de trabajo levadizas deberán contar con un extintor de incendios totalmente cargado, con capacidad no inferior a 5 lb. ABC. El extintor de incendios irá en una posición vertical fija al interior de la plataforma.

Las plataformas no podrán desplazarse con las plataformas elevadas.

Las operaciones serán detenidas toda vez que las condiciones de tiempo u otros agentes generen peligro para los trabajadores.

**5.2. Requisitos para Maniobras de Izamiento**

Los equipos de izaje deben ser operados sólo por el personal calificado. La calificación del personal será de acuerdo a la función que cumplen en el equipo de izaje, personal de mantenimiento y pruebas.

Debe mantenerse contacto permanente, visual o auditivo, entre el operador de la grúa y un Rigger o señalero calificado. Si por cualquier motivo se pierde el contacto visual, el operador deberá detener toda operación y no reanudar ninguna función de la grúa hasta no restablecer pleno contacto.

Los equipos de izaje deben ser de suficiente capacidad y tipo apropiado (de oruga, tránsito, mecánica o hidráulica) para cumplir con todas las exigencias del trabajo sin poner en peligro al personal ni el equipo.

Para toda operación de izaje, las grúas de tránsito o con ruedas deberán tener extendidos todos los gatos (outriggers) y estar niveladas (SIN EXCEPCION).

El operador debe evitar cualquier "avance" con la carga suspendida. Si fuese necesario, se aplicará lo siguiente: Se debe investigar la ruta a seguir para tener piso sólido y nivelado. Se debe amarrar la carga al armazón de la grúa. El personal no debe tocar la carga por ningún motivo. Se usarán cables de maniobra (vientos). Se realizará sólo en tramos cortos, donde no existan riesgos para personas y/o equipos.

El rigger y el operador deben establecer con certeza el peso de la carga antes de manipularla.

El operador debe revisar los frenos y la estabilidad de la máquina cuando la carga esté aún a pocas pulgadas del suelo.

El operador no debe intentar ningún izamiento cuyas condiciones considere inadecuadas y no este programado.

El supervisor a cargo de las maniobras debe contar con un procedimiento para el cambio, montaje y desmontaje de las plumas de la grúa e incluir una lista de control para que use el capataz que supervisa el trabajo.

Cuando el operador abandone la estación de control de una máquina, tomará las siguientes precauciones: Desenganchar la palanca de cambio maestra o apagar el motor. Bajar el cubo o la carga de la grúa a tierra. Colocar retenes de seguridad en todos los tambores cuando se los opere manualmente. Colocar el enclavamiento o freno de giro y los frenos y/o enclavamiento de la tracción para impedir que se mueva la máquina.

El operador de la grúa debe evitar las paradas y arranques repentinos.

El operador debe verificar que el cable izador esté vertical antes de hacer arrancar la operación de elevación.

En ningún momento podrá el personal situarse bajo una carga suspendida.

No se permite a nadie ir montado en el gancho o carga.

El operador debe verificar que el retén del tambor de la pluma de izamiento esté enganchado en todo momento, salvo cuando se baje la pluma.

Ninguna persona se podrá subir ni bajar de la máquina mientras esté en movimiento. No se permitirá efectuar ningún ajuste, reparación ni engrase de máquinas que estén en movimiento.

La operación dentro de un radio de 5 metros de cables eléctricos requiere un procedimiento especial que deberá estar señalado en un cartel en la cabina.

Se exige un cable de maniobra o viento en todas las cargas.

Es obligación del supervisor o capataz a cargo de la maniobra controlar que no se coloquen cajas de herramientas, latas de aceite, cremalleras de estrangulamiento, termos de agua ni adiciones similares en el radio de giro del contrapeso que debe estar barricado.

El supervisor o capataz a cargo de la maniobra verificará que el radio de giro del contrapeso esté protegido.

Se debe mantener al día las inspecciones anuales y mensuales del equipo de elevación que exige la norma.

Todas las cartas de capacidad de la grúa y manuales de operador deberán ir apostadas en letreros adentro de la cabina.

Todos los ganchos tendrán pestillos de seguridad en buen estado.

Las grúas telescópicas deben tener en perfecto funcionamiento todos los sistemas de seguridad. Como por ejemplo la Parada de emergencia.

### **5.3. Requisitos para Maniobras de Izamientos Críticos**

Se define que un izamiento es crítico cuando reúne cualquiera de las siguientes condiciones:



- a) Que la carga exceda el 75% de la capacidad de la grúa que se indica en la tabla de capacidad de carga del fabricante de la grúa en cuestión, para la configuración que se desea emplear.
- b) Los izamientos que requieren más de una grúa para manipular una carga común.
- c) Cuando hay cableado eléctrico en las proximidades de la maniobra

Ver definición de izaje crítico.

**Tabla de Criterio de Izaje Crítico**

	IZAJE CRITICO	IZAJE RUTINARIO
Por características del equipo de levante y/o disposición del equipo de levante	Carga a izar mayor al 75% de la capacidad de la grúa mostrada en tablas de carga del fabricante.	Carga a izar menor o igual al 75% de la capacidad de la grúa mostrada en tablas de carga del fabricante.
	Izaje con más de una grúa para una carga común.	Izaje con una sola grúa.
	Cuando la ubicación de los gatos de la grua se encuentran cerca de excavaciones o taludes del terreno.	Cuando la ubicación de la grúa esta en terreno plano sin excavaciones o taludes en áreas colindantes a gatos hidráulicos.
Por características del elemento a ser izado	Cargas mayores o iguales de 35 toneladas	Cargas menores de 35 toneladas
	Elementos o equipos pre ensamblados con volúmenes considerables como: Carros repartidores, calentadores de agua, harneros, salas eléctricas.	Elementos o equipos independientes de tamaño regular o menor.
	Cargas cuyo peso o tara no este establecido en forma clara y/o presente duda para la ejecución del izaje.	Cargas cuyo peso y tara este adecuadamente identificado en forma confiable.
	Cargas cuyo centro de gravedad no esta establecido apropiadamente o existe duda razonable de su ubicación.	Cargas con centro de gravedad identificado adecuadamente.
	Productos inflamables, productos químicos tóxicos, reactivos, corrosivos, oxidantes, contaminantes, ionizantes, derramables; donde el centro de gravedad no es fijo.	

El Superintendente o Supervisor a cargo de la maniobra deberá elaborar un plan preliminar de maniobras para todo izamiento crítico en el que se indique:

- a) ¿Por qué el izamiento se considera crítico?
- b) Tipo de grúa
- c) Ubicación de la grúa
- d) Angulo de la pluma
- e) Radio
- f) Peso de la carga (puede ser necesario pesarla)
- g) Dimensiones de la carga
- h) Puntos de adosamiento de los aparejos
- i) ¿Existen obstrucciones en la trayectoria de la carga?
- j) Aparejos de izamiento
- k) Calificaciones del operador de la grúa y del rigger

El Gerente de Construcción autorizará todo izamiento que sea crítico. Los Gerentes de Operaciones y Construcción si requiere, solicitará de Asesores o especialistas en equipos o aparejos de izamiento.

Siempre que se realice un izamiento crítico estará presente durante la maniobra un miembro del departamento de Seguridad.

Los equipos de izamientos son piezas eficientes que ahorran tiempo si se mantienen y operan correctamente. Si no reciben un adecuado mantenimiento ni son manejados correctamente, se convierten en piezas muy peligrosas.

Jamás se debe subestimar una pieza del equipo de izaje. Los equipos pequeños son tan peligrosos en el trabajo como los equipos mayores. Nuestro personal deberá comprender que es imperativo darles un correcto mantenimiento y operación

#### 5.4. Frecuencia de Inspecciones

Los supervisores están obligados a realizar inspecciones frecuentes durante el turno de trabajo, impartiendo las medidas de seguridad a sus trabajadores.

Todos los equipos y accesorios de izaje deberán ser inspeccionados siempre antes de ser usados, además de la inspección mensual la cual quedará evidenciada por la cinta del color del mes según cuadro adjunto.

Mes		Color	
Enero	Julio	Verde	
Febrero	Agosto	Negro	
Marzo	Setiembre	Blanco	
Abril	Octubre	Rojo	
Mayo	Noviembre	Amarillo	
Junio	Diciembre	Azul	

#### 5.5. Equipo de Trabajo

Los equipos y accesorios necesarios para la labor de izaje serán definidos por el responsable del izaje.

#### 5.6. Revisión y Mejoramiento Continuo

La revisión y mejoramiento del presente estándar de trabajo puede ser generado en cualquier momento, o como resultado de la revisión anual para plantear mejoras.

### 6. REGISTROS / ANEXOS

Anexo 1: Protocolo de Izaje para Maniobras Básicas y Rutinarias

Anexo 2: Protocolo de Izaje para Maniobras Críticas

Anexo 3: Tabla de Exposición al viento para cargas menores a 200 kilos.

Anexo 4: Tabla de Exposición al viento para cargas mayores a 200 kilos.



ANEXO 2 PROTOCOLO DE IZAJE PARA MANIOBRAS CRÍTICAS			
Contratista:		Fecha:	Nº Permiso:
Nombre y Cargo del Portador del Permiso:			
Validez del Permiso:		Cierre del Permiso	
Fecha:	Hora Inicio:	Hora Término:	Nombre y Firma
Grúa Marca:	Modelo:	Año:	
Capacidad Máxima de Izaje:	Peso a Izar:	Largo máximo Pluma:	
Radio de Operación:	Capacidad de Izaje según radio de acción y largo pluma: (Configuración de Trabajo)	Peso de Elementos a Usar para estrobar la carga:	
Peso del gancho y cable para grúa (según tabla de carga):	Peso del Yugo:	Peso Total de la Carga:	Porcentaje de capacidad de carga a utilizar:
Estrobo: Tipo: Diámetro: Ángulo: Capacidad de Levante:	Eslinga: Tipo: Ancho: Largo: Espesor: Capacidad de Levante:	Grilletes: Diámetro: Ángulo: Capacidad de Levante:	
¿Es el suelo adecuado para soporte?  SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		¿Existen líneas eléctricas o rack de tuberías sobre la grúa?  SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
¿Existen instalaciones subterráneas? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		¿El radio de giro de la grúa está despejado? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
¿Las condiciones ambientales son aceptables para desarrollar el trabajo?  SI NO			
Iluminación <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Viento <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Indique la cantidad de viento de guía:		Indique el máximo de viento tolerable de acuerdo a lo indicado por la tabla de vientos:	
¿Las maniobras se encuentran inspeccionadas? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		¿En la maniobra participan más de una grúa? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Si indica SI cada grúa debe completar su propio protocolo de Izamiento Crítico.	
<b>Firmas requeridas del Contratista:</b>		<b>Firmas requeridas</b>	
Supervisor Líder de Izaje:		Supervisor Líder de Izaje	
Nombre	Firma	Nombre	Firma

Rigger encargado de maniobra N° 1:		
Nombre	Firma	
Rigger encargado de maniobra N° 2:		
Nombre	Firma	Supervisor de Construcción.
Operador Grúa N° 1:		
Nombre	Firma	Nombre Firma
Operador Grúa N° 2:		
Nombre	Firma	Supervisor SSMA.
Supervisor Seguridad Contratista:		
Nombre	Firma	Nombre Firma

**ANEXO 3:**  
**TABLA DE EXPOSICIÓN AL VIENTO PARA CARGAS MENORES A 200 KILOS**

Superficie M <sup>2</sup>	PROMEDIO DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO EN KM / HR ( ANEMOMETRO)													
	10	15	20	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
0.5	0.3	0.6	1.1	2.5	3.4	4.4	5.6	6.9	8.3	9.9	11.6	13.5	15.5	17.6
1	0.6	1.2	2.2	5.0	6.7	8.8	11.1	13.8	16.6	19.8	23.2	27.0	30.9	35.2
1.5	0.8	1.9	3.3	7.4	10.1	13.2	16.7	20.6	25.0	29.7	34.9	40.4	46.4	52.8
2	1.1	2.5	4.4	9.9	13.5	17.6	22.3	27.5	33.3	39.6	46.5	53.9	61.9	70.4
2.5	1.4	3.1	5.5	12.4	16.9	22.0	27.9	34.4	41.6	49.5	58.1	67.4	77.4	88.0
3	1.7	3.7	6.6	14.9	20.2	26.4	33.4	41.3	49.9	59.4	69.7	80.9	92.8	105.6
3.5	2.0	4.3	7.7	17.4	23.6	30.8	39.0	48.2	58.2	69.3	81.3	94.4	108.3	123.2
4	2.2	5.0	8.8	19.8	27.0	35.2	44.6	55.0	66.6	79.2	93.0	107.8	123.8	140.8
4.5	2.5	5.6	9.9	22.3	30.3	39.6	50.1	61.9	74.9	89.1	104.6	121.3	139.2	158.4
5	2.8	6.2	11.0	24.8	33.7	44.0	55.7	68.8	83.2	99.0	116.2	134.8	154.7	176.0
5.5	3.1	6.8	12.1	27.3	37.1	48.4	61.3	75.7	91.5	108.9	127.8	148.3	170.2	193.6
6	3.4	7.4	13.2	29.8	40.4	52.8	66.8	82.6	99.8	118.8	139.4	161.8	185.6	211.2
6.5	3.6	8.1	14.3	32.2	43.8	57.2	72.4	89.4	108.2	128.7	151.1	175.2	201.1	228.8
7	3.9	8.7	15.4	34.7	47.2	61.6	78.0	96.3	116.5	138.6	162.7	188.7	216.6	246.4
7.5	4.2	9.3	16.5	37.2	50.6	66.0	83.6	103.2	124.8	148.5	174.3	202.2	232.1	264.0
8	4.5	9.9	17.6	39.7	53.9	70.4	89.1	110.1	133.1	158.4	185.9	215.7	247.5	281.6
8.5	4.8	10.5	18.7	42.2	57.3	74.8	94.7	117.0	141.4	168.3	197.5	229.2	263.0	299.2
9	5.0	11.2	19.8	44.6	60.7	79.2	100.3	123.8	149.8	178.2	209.2	242.6	278.5	316.8
9.5	5.3	11.8	20.9	47.1	64.0	83.6	105.8	130.7	158.1	188.1	220.8	256.1	293.9	334.4
10	5.6	12.4	22.0	49.6	67.4	88.0	111.4	137.6	166.4	198.0	232.4	269.6	309.4	352.0
10.5	5.9	13.0	23.1	52.1	70.8	92.4	117.0	144.5	174.7	207.9	244.0	283.1	324.9	369.6
11	6.2	13.6	24.2	54.6	74.1	96.8	122.5	151.4	183.0	217.8	255.6	296.6	340.3	387.2
11.5	6.4	14.3	25.3	57.0	77.5	101.2	128.1	158.2	191.4	227.7	267.3	310.0	355.8	404.8
12	6.7	14.9	26.4	59.5	80.9	105.6	133.7	165.1	199.7	237.6	278.9	323.5	371.3	422.4
12.5	7.0	15.5	27.5	62.0	84.3	110.0	139.3	172.0	208.0	247.5	290.5	337.0	386.8	440.0
13	7.3	16.1	28.6	64.5	87.6	114.4	144.8	178.9	216.3	257.4	302.1	350.5	402.2	457.6
13.5	7.6	16.7	29.7	67.0	91.0	118.8	150.4	185.8	224.6	267.3	313.7	364.0	417.7	475.2
14	7.8	17.4	30.8	69.4	94.4	123.2	156.0	192.6	233.0	277.2	325.4	377.4	433.2	492.8
14.5	8.1	18.0	31.9	71.9	97.7	127.6	161.5	199.5	241.3	287.1	337.0	390.9	448.6	510.4
15	8.4	18.6	33.0	74.4	101.1	132.0	167.1	206.4	249.6	297.0	348.6	404.4	464.1	528.0
15.5	8.7	19.2	34.1	76.9	104.5	136.4	172.7	213.3	257.9	306.9	360.2	417.9	479.6	545.6
16	9.0	19.8	35.2	79.4	107.8	140.8	178.2	220.2	266.2	316.8	371.8	431.4	495.0	563.2
16.5	9.2	20.5	36.3	81.8	111.2	145.2	183.8	227.0	274.6	326.7	383.5	444.8	510.5	580.8
17	9.5	21.1	37.4	84.3	114.6	149.6	189.4	233.9	282.9	336.6	395.1	458.3	526.0	598.4
17.5	9.8	21.7	38.5	86.8	118.0	154.0	195.0	240.8	291.2	346.5	406.7	471.8	541.5	616.0
18	10.1	22.3	39.6	89.3	121.3	158.4	200.5	247.7	299.5	356.4	418.3	485.3	556.9	633.6
18.5	10.4	22.9	40.7	91.8	124.7	162.8	206.1	254.6	307.8	366.3	429.9	498.8	572.4	651.2
19	10.6	23.6	41.8	94.2	128.1	167.2	211.7	261.4	316.2	376.2	441.6	512.2	587.9	668.8
19.5	10.9	24.2	42.9	96.7	131.4	171.6	217.2	268.3	324.5	386.1	453.2	525.7	603.3	686.4
20	11.2	24.8	44.0	99.2	134.8	176.0	222.8	275.2	332.8	396.0	464.8	539.2	618.8	704.0
20.5	11.5	25.4	45.1	101.7	138.2	180.4	228.4	282.1	341.1	405.9	476.4	552.7	634.3	721.6
21	11.8	26.0	46.2	104.2	141.5	184.8	233.9	289.0	349.4	415.8	488.0	566.2	649.7	739.2
21.5	12.0	26.7	47.3	106.6	144.9	189.2	239.5	295.8	357.8	425.7	499.7	579.6	665.2	756.8
22	12.3	27.3	48.4	109.1	148.3	193.6	245.1	302.7	366.1	435.6	511.3	593.1	680.7	774.4
22.5	12.6	27.9	49.5	111.6	151.7	198.0	250.7	309.6	374.4	445.5	522.9	606.6	696.2	792.0
23	12.9	28.5	50.6	114.1	155.0	202.4	256.2	316.5	382.7	455.4	534.5	620.1	711.6	809.6
23.5	13.2	29.1	51.7	116.6	158.4	206.8	261.8	323.4	391.0	465.3	546.1	633.6	727.1	827.2
24	13.4	29.8	52.8	119.0	161.8	211.2	267.4	330.2	399.4	475.2	557.8	647.0	742.6	844.8
24.5	13.7	30.4	53.9	121.5	165.1	215.6	272.9	337.1	407.7	485.1	569.4	660.5	758.0	862.4
25	14.0	31.0	55.0	124.0	168.5	220.0	278.5	344.0	416.0	495.0	581.0	674.0	773.5	880.0
25.5	14.3	31.6	56.1	126.5	171.9	224.4	284.1	350.9	424.3	504.9	592.6	687.5	789.0	897.6
26	14.6	32.2	57.2	129.0	175.2	228.8	289.6	357.8	432.6	514.8	604.2	701.0	804.4	915.2
26.5	14.8	32.9	58.3	131.4	178.6	233.2	295.2	364.6	441.0	524.7	615.9	714.4	819.9	932.8
27	15.1	33.5	59.4	133.9	182.0	237.6	300.8	371.5	449.3	534.6	627.5	727.9	835.4	950.4
27.5	15.4	34.1	60.5	136.4	185.4	242.0	306.4	378.4	457.6	544.5	639.1	741.4	850.9	968.0
28	15.7	34.7	61.6	138.9	188.7	246.4	311.9	385.3	465.9	554.4	650.7	754.9	866.3	985.6
28.5	16.0	35.3	62.7	141.4	192.1	250.8	317.5	392.2	474.2	564.3	662.3	768.4	881.8	1003.2
29	16.2	36.0	63.8	143.8	195.5	255.2	323.1	399.0	482.6	574.2	674.0	781.8	897.3	1020.8
29.5	16.5	36.6	64.9	146.3	198.8	259.6	328.6	405.9	490.9	584.1	685.6	795.3	912.7	1038.4
30	16.8	37.2	66.0	148.8	202.2	264.0	334.2	412.8	499.2	594.0	697.2	808.8	928.2	1056.0
30.5	17.1	37.8	67.1	151.3	205.6	268.4	339.8	419.7	507.5	603.9	708.8	822.3	943.7	1073.6
31	17.4	38.4	68.2	153.8	208.9	272.8	345.3	426.6	515.8	613.8	720.4	835.8	959.1	1091.2
31.5	17.6	39.1	69.3	156.2	212.3	277.2	350.9	433.4	524.2	623.7	732.1	849.2	974.6	1108.8

32	17.9	39.7	70.4	158.7	215.7	281.6	356.5	440.3	532.5	633.6	743.7	862.7	990.1	1126.4
32.5	18.2	40.3	71.5	161.2	219.1	286.0	362.1	447.2	540.8	643.5	755.3	876.2	1005.6	1144.0
33	18.5	40.9	72.6	163.7	222.4	290.4	367.6	454.1	549.1	653.4	766.9	889.7	1021.0	1161.6
33.5	18.8	41.5	73.7	166.2	225.8	294.8	373.2	461.0	557.4	663.3	778.5	903.2	1036.5	1179.2
34	19.0	42.2	74.8	168.6	229.2	299.2	378.8	467.8	565.8	673.2	790.2	916.6	1052.0	1196.8
34.5	19.3	42.8	75.9	171.1	232.5	303.6	384.3	474.7	574.1	683.1	801.8	930.1	1067.4	1214.4
35	19.6	43.4	77.0	173.6	235.9	308.0	389.9	481.6	582.4	693.0	813.4	943.6	1082.9	1232.0
35.5	19.9	44.0	78.1	176.1	239.3	312.4	395.5	488.5	590.7	702.9	825.0	957.1	1098.4	1249.6
36	20.2	44.6	79.2	178.6	242.6	316.8	401.0	495.4	599.0	712.8	836.6	970.6	1113.8	1267.2
36.5	20.4	45.3	80.3	181.0	246.0	321.2	406.6	502.2	607.4	722.7	848.3	984.0	1129.3	1284.8
37	20.7	45.9	81.4	183.5	249.4	325.6	412.2	509.1	615.7	732.6	859.9	997.5	1144.8	1302.4
37.5	21.0	46.5	82.5	186.0	252.8	330.0	417.8	516.0	624.0	742.5	871.5	1011.0	1160.3	1320.0
38	21.3	47.1	83.6	188.5	256.1	334.4	423.3	522.9	632.3	752.4	883.1	1024.5	1175.7	1337.6
38.5	21.6	47.7	84.7	191.0	259.5	338.8	428.9	529.8	640.6	762.3	894.7	1038.0	1191.2	1355.2
39	21.8	48.4	85.8	193.4	262.9	343.2	434.5	536.6	649.0	772.2	906.4	1051.4	1206.7	1372.8
39.5	22.1	49.0	86.9	195.9	266.2	347.6	440.0	543.5	657.3	782.1	918.0	1064.9	1222.1	1390.4
40	22.4	49.6	88.0	198.4	269.6	352.0	445.6	550.4	665.6	792.0	929.6	1078.4	1237.6	1408.0

- Maniobras con 2 vientos.
- Maniobras con tres vientos.
- Maniobras con cuatro vientos.
- Maniobra prohibida.

**ANEXO 4:**  
**TABLA DE EXPOSICIÓN AL VIENTO PARA CARGAS MAYORES A 200 KILOS**

<i>Superficie</i>	<i>PROMEDIO DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO EN KM / HR ( ANEMOMETRO)</i>													
<i>M 2</i>	10	15	20	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
0.5	0.3	0.6	1.1	2.5	3.4	4.4	5.6	6.9	8.3	9.9	11.6	13.5	15.5	17.6
1	0.6	1.2	2.2	5.0	6.7	8.8	11.1	13.8	16.6	19.8	23.2	27.0	30.9	35.2
1.5	0.8	1.9	3.3	7.4	10.1	13.2	16.7	20.6	25.0	29.7	34.9	40.4	46.4	52.8
2	1.1	2.5	4.4	9.9	13.5	17.6	22.3	27.5	33.3	39.6	46.5	53.9	61.9	70.4
2.5	1.4	3.1	5.5	12.4	16.9	22.0	27.9	34.4	41.6	49.5	58.1	67.4	77.4	88.0
3	1.7	3.7	6.6	14.9	20.2	26.4	33.4	41.3	49.9	59.4	69.7	80.9	92.8	105.6
3.5	2.0	4.3	7.7	17.4	23.6	30.8	39.0	48.2	58.2	69.3	81.3	94.4	108.3	123.2
4	2.2	5.0	8.8	19.8	27.0	35.2	44.6	55.0	66.6	79.2	93.0	107.8	123.8	140.8
4.5	2.5	5.6	9.9	22.3	30.3	39.6	50.1	61.9	74.9	89.1	104.6	121.3	139.2	158.4
5	2.8	6.2	11.0	24.8	33.7	44.0	55.7	68.8	83.2	99.0	116.2	134.8	154.7	176.0
5.5	3.1	6.8	12.1	27.3	37.1	48.4	61.3	75.7	91.5	108.9	127.8	148.3	170.2	193.6
6	3.4	7.4	13.2	29.8	40.4	52.8	66.8	82.6	99.8	118.8	139.4	161.8	185.6	211.2
6.5	3.6	8.1	14.3	32.2	43.8	57.2	72.4	89.4	108.2	128.7	151.1	175.2	201.1	228.8
7	3.9	8.7	15.4	34.7	47.2	61.6	78.0	96.3	116.5	138.6	162.7	188.7	216.6	246.4
7.5	4.2	9.3	16.5	37.2	50.6	66.0	83.6	103.2	124.8	148.5	174.3	202.2	232.1	264.0
8	4.5	9.9	17.6	39.7	53.9	70.4	89.1	110.1	133.1	158.4	185.9	215.7	247.5	281.6
8.5	4.8	10.5	18.7	42.2	57.3	74.8	94.7	117.0	141.4	168.3	197.5	229.2	263.0	299.2
9	5.0	11.2	19.8	44.6	60.7	79.2	100.3	123.8	149.8	178.2	209.2	242.6	278.5	316.8
9.5	5.3	11.8	20.9	47.1	64.0	83.6	105.8	130.7	158.1	188.1	220.8	256.1	293.9	334.4
10	5.6	12.4	22.0	49.6	67.4	88.0	111.4	137.6	166.4	198.0	232.4	269.6	309.4	352.0
10.5	5.9	13.0	23.1	52.1	70.8	92.4	117.0	144.5	174.7	207.9	244.0	283.1	324.9	369.6
11	6.2	13.6	24.2	54.6	74.1	96.8	122.5	151.4	183.0	217.8	255.6	296.6	340.3	387.2
11.5	6.4	14.3	25.3	57.0	77.5	101.2	128.1	158.2	191.4	227.7	267.3	310.0	355.8	404.8
12	6.7	14.9	26.4	59.5	80.9	105.6	133.7	165.1	199.7	237.6	278.9	323.5	371.3	422.4
12.5	7.0	15.5	27.5	62.0	84.3	110.0	139.3	172.0	208.0	247.5	290.5	337.0	386.8	440.0
13	7.3	16.1	28.6	64.5	87.6	114.4	144.8	178.9	216.3	257.4	302.1	350.5	402.2	457.6
13.5	7.6	16.7	29.7	67.0	91.0	118.8	150.4	185.8	224.6	267.3	313.7	364.0	417.7	475.2
14	7.8	17.4	30.8	69.4	94.4	123.2	156.0	192.6	233.0	277.2	325.4	377.4	433.2	492.8
14.5	8.1	18.0	31.9	71.9	97.7	127.6	161.5	199.5	241.3	287.1	337.0	390.9	448.6	510.4
15	8.4	18.6	33.0	74.4	101.1	132.0	167.1	206.4	249.6	297.0	348.6	404.4	464.1	528.0
15.5	8.7	19.2	34.1	76.9	104.5	136.4	172.7	213.3	257.9	306.9	360.2	417.9	479.6	545.6
16	9.0	19.8	35.2	79.4	107.8	140.8	178.2	220.2	266.2	316.8	371.8	431.4	495.0	563.2
16.5	9.2	20.5	36.3	81.8	111.2	145.2	183.8	227.0	274.6	326.7	383.5	444.8	510.5	580.8
17	9.5	21.1	37.4	84.3	114.6	149.6	189.4	233.9	282.9	336.6	395.1	458.3	526.0	598.4
17.5	9.8	21.7	38.5	86.8	118.0	154.0	195.0	240.8	291.2	346.5	406.7	471.8	541.5	616.0
18	10.1	22.3	39.6	89.3	121.3	158.4	200.5	247.7	299.5	356.4	418.3	485.3	556.9	633.6
18.5	10.4	22.9	40.7	91.8	124.7	162.8	206.1	254.6	307.8	366.3	429.9	498.8	572.4	651.2
19	10.6	23.6	41.8	94.2	128.1	167.2	211.7	261.4	316.2	376.2	441.6	512.2	587.9	668.8
19.5	10.9	24.2	42.9	96.7	131.4	171.6	217.2	268.3	324.5	386.1	453.2	525.7	603.3	686.4
20	11.2	24.8	44.0	99.2	134.8	176.0	222.8	275.2	332.8	396.0	464.8	539.2	618.8	704.0
20.5	11.5	25.4	45.1	101.7	138.2	180.4	228.4	282.1	341.1	405.9	476.4	552.7	634.3	721.6
21	11.8	26.0	46.2	104.2	141.5	184.8	233.9	289.0	349.4	415.8	488.0	566.2	649.7	739.2
21.5	12.0	26.7	47.3	106.6	144.9	189.2	239.5	295.8	357.8	425.7	499.7	579.6	665.2	756.8
22	12.3	27.3	48.4	109.1	148.3	193.6	245.1	302.7	366.1	435.6	511.3	593.1	680.7	774.4
22.5	12.6	27.9	49.5	111.6	151.7	198.0	250.7	309.6	374.4	445.5	522.9	606.6	696.2	792.0
23	12.9	28.5	50.6	114.1	155.0	202.4	256.2	316.5	382.7	455.4	534.5	620.1	711.6	809.6
23.5	13.2	29.1	51.7	116.6	158.4	206.8	261.8	323.4	391.0	465.3	546.1	633.6	727.1	827.2



24	13.4	29.8	52.8	119.0	161.8	211.2	267.4	330.2	399.4	475.2	557.8	647.0	742.6	844.8
24.5	13.7	30.4	53.9	121.5	165.1	215.6	272.9	337.1	407.7	485.1	569.4	660.5	758.0	862.4
25	14.0	31.0	55.0	124.0	168.5	220.0	278.5	344.0	416.0	495.0	581.0	674.0	773.5	880.0
25.5	14.3	31.6	56.1	126.5	171.9	224.4	284.1	350.9	424.3	504.9	592.6	687.5	789.0	897.6
26	14.6	32.2	57.2	129.0	175.2	228.8	289.6	357.8	432.6	514.8	604.2	701.0	804.4	915.2
26.5	14.8	32.9	58.3	131.4	178.6	233.2	295.2	364.6	441.0	524.7	615.9	714.4	819.9	932.8
27	15.1	33.5	59.4	133.9	182.0	237.6	300.8	371.5	449.3	534.6	627.5	727.9	835.4	950.4
27.5	15.4	34.1	60.5	136.4	185.4	242.0	306.4	378.4	457.6	544.5	639.1	741.4	850.9	968.0
28	15.7	34.7	61.6	138.9	188.7	246.4	311.9	385.3	465.9	554.4	650.7	754.9	866.3	985.6
28.5	16.0	35.3	62.7	141.4	192.1	250.8	317.5	392.2	474.2	564.3	662.3	768.4	881.8	1003.2
29	16.2	36.0	63.8	143.8	195.5	255.2	323.1	399.0	482.6	574.2	674.0	781.8	897.3	1020.8
29.5	16.5	36.6	64.9	146.3	198.8	259.6	328.6	405.9	490.9	584.1	685.6	795.3	912.7	1038.4
30	16.8	37.2	66.0	148.8	202.2	264.0	334.2	412.8	499.2	594.0	697.2	808.8	928.2	1056.0
30.5	17.1	37.8	67.1	151.3	205.6	268.4	339.8	419.7	507.5	603.9	708.8	822.3	943.7	1073.6
31	17.4	38.4	68.2	153.8	208.9	272.8	345.3	426.6	515.8	613.8	720.4	835.8	959.1	1091.2
32	17.9	39.7	70.4	158.7	215.7	281.6	356.5	440.3	532.5	633.6	743.7	862.7	990.1	1126.4
33	18.5	40.9	72.6	163.7	222.4	290.4	367.6	454.1	549.1	653.4	766.9	889.7	1021.0	1161.6
34	19.0	42.2	74.8	168.6	229.2	299.2	378.8	467.8	565.8	673.2	790.2	916.6	1052.0	1196.8
35	19.6	43.4	77.0	173.6	235.9	308.0	389.9	481.6	582.4	693.0	813.4	943.6	1082.9	1232.0
36	20.2	44.6	79.2	178.6	242.6	316.8	401.0	495.4	599.0	712.8	836.6	970.6	1113.8	1267.2
37	20.7	45.9	81.4	183.5	249.4	325.6	412.2	509.1	615.7	732.6	859.9	997.5	1144.8	1302.4
38	21.3	47.1	83.6	188.5	256.1	334.4	423.3	522.9	632.3	752.4	883.1	1024.5	1175.7	1337.6
39	21.8	48.4	85.8	193.4	262.9	343.2	434.5	536.6	649.0	772.2	906.4	1051.4	1206.7	1372.8
40	22.4	49.6	88.0	198.4	269.6	352.0	445.6	550.4	665.6	792.0	929.6	1078.4	1237.6	1408.0

Maniobras con 2 vientos.

Maniobras con tres vientos.

Maniobras con cuatro vientos.

Maniobra prohibida.