

INFINITE RECHARGESM



FIRST[®] RISESM con el apoyo de la organización Star Wars: Force for Change

Competencia de Robótica *FIRST[®]* 2020

Manual de Juegos y de la Temporada

ÍNDICE

1	introducción	4
1.1	Acerca de FIRST®	4
1.1	En Memoria del Dr. Woodie Flowers.....	4
1.2	Competencia de Robótica FIRST	5
1.3	Profesionalismo Amable (Gracious Professionalism®), el Credo de FIRST®	5
1.4	“Coopetencia” (Coopertition®)	7
1.5	Espíritu de Voluntariado.....	7
1.6	Acerca de Este Documento y sus Convenciones	2
1.7	Traducciones y Otras Versiones.....	4
1.8	Actualizaciones para Equipos	4
1.9	Sistema de Preguntas y Respuestas	4
2	INFORMACIÓN GENERAL SOBRE EL JUEGO	7
3	ARENA	8
3.1	CAMPO (FIELD)	8
3.2	Zonas y Señalización	10
3.3	GENERADOR DE BLINDAJE.....	12
3.3.1	Estructura del GENERADOR DE BLINDAJE	13
3.3.2	INTERRUPTOR DEL GENERADOR	13
3.3.3	DEMARCACIONES.....	15
3.3.4	Iluminación del GENERADOR DE BLINDAJE	16
3.4	ESTACIÓN DE LA ALIANZA	17
3.4.1	MURO DE LA ALIANZA.....	17
3.5	TRINCHERA	24
3.5.1	PANEL DE CONTROL.....	25
3.6	CELDA DE ENERGÍA	29
3.7	Objetivos Visuales	29
3.8	El Sistema de Gestión del CAMPO (FIELD Management System o FMS por sus siglas en inglés).....	31
4	PARTIDOS.....	35
4.1	Preparación.....	35
4.1.1	CELDA DE ENERGÍA	35

4.1.2	ROBOTS	37
4.1.3	Humanos	37
4.2	Periodo Autónomo.....	38
4.3	Periodo Teledirigido	38
4.4	Anotación	38
4.4.1	Anotación en el PUERTO DE ALIMENTACIÓN	38
4.4.2	Anotación en el GENERADOR DE BLINDAJE.....	39
4.4.3	Anotación en el PANEL DE CONTROL	39
4.4.4	Anotación en el INTERRUPTOR DEL GENERADOR.....	40
4.4.5	Valor de los Puntos.....	40
4.5	Infracciones	41
4.5.1	Detalles de las Infracciones	42
4.6	EQUIPO CONDUCTOR.....	42
4.7	Otras Consideraciones Logísticas.....	44
5	REGLAS DE SEGURIDAD	45
6	REGLAS DE CONDUCTA.....	47
7	REGLAS DEL JUEGO: ROBOTS.....	53
7.1	Antes/Después del PARTIDO	53
7.2	Durante el PARTIDO	53
7.2.1	Durante el periodo AUTO.....	53
7.2.2	Interacción con las CELDAS DE ENERGÍA	54
7.2.3	Restricciones Específicas de Zonas	55
7.2.4	Restricciones a los ROBOTS.....	57
7.2.5	Interacción entre los ROBOTS.....	59
7.2.6	Interacción con el CAMPO	61
8	REGLAS DEL JUEGO: Humanos.....	63
8.1	Antes del PARTIDO	63
8.1.1	Durante el PARTIDO.....	64
8.2	En la ARENA	65
9	REGLAS DE CONSTRUCCIÓN DE LOS ROBOTS	69
9.1	Información General.....	69
9.2	Diseño General del ROBOT	72

9.3	Seguridad del ROBOT y Prevención de Daños	73
9.4	Restricciones en Presupuesto y Calendario de Fabricación	74
9.5	Reglas de los PARACHOQUES	80
9.6	Motores y Actuadores	88
9.7	Distribución de la Corriente	91
9.8	Sistema de Señales, Control y Comando	98
9.9	Sistema Neumático	102
9.10	CONSOLA DE OPERACIÓN.....	106
10	REGLAS DE INSPECCIÓN Y DE ELEGIBILIDAD.....	109
11	TORNEOS	113
11.1	Horarios de los PARTIDOS.....	113
11.2	Interacción con los REFEREES.....	113
11.2.1	TARJETAS AMARILLAS y ROJAS.....	114
11.3	Repeticiones de PARTIDO.....	115
11.4	Mediciones	116
11.5	PARTIDOS de Práctica	117
11.5.1	Fila de Relleno	117
11.6	PARTIDOS de Calificación	117
11.6.1	Horario	117
11.6.2	Asignación de PARTIDOS.....	118
11.6.3	Ranking de Calificación.....	118
11.7	PARTIDOS de Eliminación	119
11.7.1	Proceso de Selección de la ALIANZA	119
11.7.2	Agrupación de PARTIDOS de Eliminación.....	120
11.7.3	Equipo de Pits.....	122
11.7.4	TIEMPOS FUERA.....	122
11.7.5	EQUIPOS DE RESERVA	124
11.8	Avance en el Modelo Distrital	125
11.8.1	Eventos Distritales.....	125
11.8.2	Elegibilidad al Campeonato Distrital	128
11.8.3	Campeonatos Distritales con Divisiones Múltiples	129
11.9	Avance al Campeonato FIRST	131

11.9.1	Comodines (Wild Cards)	132
11.9.2	Elegibilidad al Campeonato FIRST para Equipos Distritales	132
11.10	Campeonato FIRST: Adiciones y Excepciones	135
11.10.1	Cuatro ALIANZAS DE ROBOTS	135
11.10.2	Equipo de Pits del Campeonato FIRST	136
11.10.3	Eliminatorias del Campeonato FIRST	136
11.10.4	TIEMPOS FUERA del Campeonato FIRST	138
12	GLOSARIO	139

1 INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

1.1 Acerca de **FIRST®**

FIRST® (*For Inspiration and Recognition of Science and Technology* por sus siglas en inglés) fue fundada por el inventor Dean Kamen con el fin de inspirar el interés de los jóvenes en la ciencia y la tecnología. Basada en Manchester, New Hampshire, **FIRST** es una entidad pública caritativa, sin fines de lucro, con estatus 501(c)(3) ante el IRS (*Internal Revenue Service* por sus siglas en inglés).

FIRST proporciona cuatro programas:

- Competencia de Robótica **FIRST®** (**FIRST®** Robotics Competition) para jóvenes de 14 a 18 años, en grado escolar 9º a 12º
- Reto Tecnológico **FIRST®** (**FIRST®** Tech Challenge) para jóvenes de 12 a 18 años, en grado escolar 7º a 12º
- Liga **FIRST®** LEGO® para edades de 9 a 14 años (9 a 16 años fuera de Estados Unidos y Canadá), en grado escolar 4º a 8º
- Liga Junior **FIRST®** LEGO® para edades de 6 a 10 años, en grado escolar Kindergarten a 4º

Visite nuestra página web: www.firstinspires.org para obtener más información acerca de los programas de **FIRST**.



1.1 En Memoria del Dr. Woodie Flowers

En octubre de 2019, falleció el Dr. Woodie Flowers, quien fuera un innovador en la educación de ingeniería y diseño, así como un increíble consejero y colaborador de *FIRST* (imagen de la derecha). Miles de sentidos homenajes han llegado de todo el mundo, dejando claro que el legado del Dr. Flowers vivirá por siempre a través de nuestra comunidad, de nuestro compromiso de empoderar a los educadores y de construir ciudadanos globales.



Figura 1-1 Dr. Woodie Flowers, 1943-2019

1.2 Competencia de Robótica *FIRST*

La Competencia de Robótica *FIRST* conecta estudiantes de preparatoria (high school) con mentores adultos (principalmente ingenieros y maestros) para diseñar y construir robots que compiten entre sí dentro de un ambiente de alta energía.

Este Deporte para la Mente® combina la emoción de un deporte con el rigor de la ciencia y la tecnología. Bajo un régimen de reglas estrictas, así como recursos y tiempo limitados, los equipos de estudiantes se ven ante el reto de conseguir fondos, diseñar una “marca” para el equipo, perfeccionar su trabajo en equipo y programar robots que deben llevar a cabo una serie de tareas compitiendo contra otros equipos. Esta es la experiencia de ingeniería más cercana a la realidad que un estudiante puede tener.

Cada mes de enero, durante un evento conocido como “Kickoff”, se presenta un juego nuevo y retador. Estas emocionantes competencias combinan la aplicación práctica de la ciencia y la tecnología con la diversión, energía y emoción de un evento deportivo de campeonato. Se anima a los equipos a demostrar un Profesionalismo Amable (*Gracious Professionalism*®), ayudando a otros equipos y cooperando mutuamente durante la competencia. A esto se le conoce como “Coopetencia” (*Coopertition*®).

En el año 2020, la Competencia de Robótica *FIRST* alcanzará a 100,000 estudiantes de high-school representando a aproximadamente 4,000 equipos. Los equipos participantes acuden de casi todos los estados de Estados Unidos, así como de un gran número de países.

Los equipos de la Competencia de Robótica *FIRST* participarán en 66 Competencias Regionales, 105 Competencias Distritales y 11 Campeonatos Distritales. Además, aproximadamente 800 equipos calificarán para asistir al Campeonato *FIRST* en una de dos locaciones en abril y mayo de 2020.

El juego de este año y este manual, se presentaron en el Kickoff de la Competencia de Robótica *FIRST* el sábado 4 de enero de 2020.

Durante el Kickoff, todos los equipos:

- vieron el juego de 2020, INFINITE RECHARGESM por primera vez
- Aprendieron sobre las reglas y reglamento del juego de 2020
- Recibieron un Kit de Kickoff que les proporciona el punto de partida para construir su robot

1.3 Profesionalismo Amable (*Gracious Professionalism®*), el Credo de **FIRST®**

Profesionalismo Amable (*Gracious Professionalism®*) es parte del espíritu que representa a **FIRST**. Es una forma de hacer las cosas que promueve el trabajo de alta calidad, enfatiza el valor de los demás y respeta tanto a los individuos como a la comunidad.

Al Profesionalismo Amable (*Gracious Professionalism®*) no lo definimos claramente por un razón. Puede y debe significar diferentes cosas para todos.

Algunos de los significados de Profesionalismo Amable (*Gracious Professionalism®*) incluyen:

- Las actitudes y comportamientos amables son una forma de ganar-ganar para los involucrados
- Las personas amables respetan a los demás y ese respeto se refleja en sus acciones
- Los profesionales poseen un conocimiento especial y la sociedad confía en que utilizarán ese conocimiento en forma responsable
- Los Profesionales Amables agregan valor con su contribución, en una forma que es placentera para los demás y para sí mismos

En el contexto de **FIRST**, esto quiere decir que todos los equipos y participantes deben:

- Aprender a ser competidores formidables, pero siempre tratándose con mutuo respeto y bondad durante el proceso
- Evitar que alguien se quede con la sensación de ser excluido o no-apreciado

Debe existir una mezcla genuina y cómoda de conocimiento, orgullo y empatía.

Al final, actuar con Profesionalismo Amable (*Gracious Professionalism®*) es parte de construir una vida valiosa. Cuando los profesionales utilizan sus conocimientos en forma amable y los individuos actúan con integridad y tomando en cuenta a los demás, todos ganamos y la sociedad se ve beneficiada.



El espíritu de FIRST fomenta el trabajo bien informado y de alta calidad, realizado de forma que todos los involucrados se sientan valorados El Profesionalismo Amable

(Gracious Professionalism) parece describir bien esa parte del espíritu de FIRST. Esto es parte de lo que hace que FIRST sea diferente y maravilloso.

*- Dr. Woodie Flowers, (1943 – 2019)
Consejero distinguido de FIRST*

Es buena idea dedicar un tiempo a repasar este concepto con el equipo y reforzarlo en forma regular. Recomendamos dar al equipo ejemplos de la vida real de acciones de Profesionalismo Amable (*Gracious Professionalism*®), como cuando un equipo le facilita materiales importantes o asesora a un equipo competidor. En forma rutinaria, es bueno enfatizar oportunidades de practicar el Profesionalismo Amable durante los eventos y animar a los miembros del equipo a sugerir formas de demostrar este espíritu mediante las propias acciones y a través de actividades comunitarias.

1.4 “Coopetencia” (Coopertition®)

En FIRST, “Coopetencia” (Coopertition®) quiere decir demostrar bondad y respeto ante nuestros competidores. La Coopetencia se demuestra aprendiendo de los compañeros de equipo y mentores. Coopetencia quiere decir competir, pero ayudando y apoyando a otros siempre que sea posible.

Mensaje sobre el Premio Woodie Flowers

El Premio Woodie Flowers es el premio de mentoría de mayor prestigio en FIRST. Los ganadores del premio durante el Campeonato FIRST de 2015 crearon un mensaje muy importante para todos los equipos de la Competencia de Robótica FIRST, para que lo tomen en cuenta durante cada temporada.

Dar tu mejor desempeño es importante. Ganar es importante. Esta es una competencia.

Sin embargo, ganar en la forma correcta, sintiéndote orgulloso de lo logrado y de cómo lo lograste, es más importante. FIRST podría crear reglas y penalidades para cubrir casi cualquier escenario o situación, pero preferimos un juego entendible y con reglas más simples que nos permita pensar y ser creativos en nuestros diseños.

Queremos saber que nuestros compañeros y oponentes están jugando y dando lo mejor de sí en cada encuentro. Queremos saber que están jugando con integridad y sin usar estrategias basadas en comportamientos cuestionables.

Al crear sus robots y presentaciones, al prepararse para cada competencia y cada encuentro, al crear e implementar estrategias, y al vivir sus vidas diariamente, recuerden lo que Woodie repetía una y otra vez: “Hagan que su abuela se sienta orgullosa.”

Woodie Flowers

Ken Patton (51, 65)

Dave Verbrugge (5110, 67)

Liz Calef (88)

Kyle Hughes (27)

Andy Baker (3940, 45)

Mike Bastoni (23)

Bill Beatty (71)

Dave Kelso (131)



Paul Copioli (3310, 217)	Chris Fultz (234)	Mark Lawrence (1816)
Rob Mainieri (812, 64, 498, 2735, 6833)	John Larock (365)	Eric Stokely (258, 360, 2557, & 5295)
Dan Green (111)	Earl Scime (2614)	Glenn Lee (359)
Mark Breadner (188)	Fredi Lajvardi (842)	Gail Drake (1885)
John Novak (16, 323)	Lane Matheson (932)	Allen Gregory (3847)

1.5 Espíritu de Voluntariado

Mensaje de los Jefes de Voluntarios de la Comunidad FIRST:

“Retribuir a la Comunidad” y “Comenzar la Cadena de Favores” – estas son frases que motivan a aquellos que ofrecen su tiempo voluntariamente, trabajando como mentores y como coaches para FIRST.

Sabemos que el voluntariado – ya sea en eventos o con un equipo – tiene un impacto enorme y de por vida en todas las personas involucradas. Cada estudiante, maestro, voluntario en el evento, mentor, coach y miembro de la familia, aprende y crece en cada temporada, con la mutua interacción.

Al asistir a los eventos y conectar con los voluntarios, recuerden que ellos están dedicando su activo más valioso – su tiempo – para asegurar que cada uno de los equipos tenga una experiencia satisfactoria, divertida y memorable durante la competencia. Los voluntarios son el corazón de FIRST y sin ellos, FIRST no estaría donde se encuentra el día de hoy. Los invitamos a recordar que el Profesionalismo Amable es parte del espíritu de FIRST. Es una forma de hacer las cosas que fomenta el trabajo de alta calidad, enfatiza el valor de los demás y respeta tanto a los individuos como a la comunidad.” En su próximo evento, saluden a un voluntario, chóquenlas con él o ella y díganle “Gracias”.

Ser voluntario durante los eventos es una experiencia muy satisfactoria. Por eso invitamos a todos a tomarse un descanso de sus tareas diarias y unirse a nosotros en algún evento cerca de su comunidad.

Razones por las que hacer trabajo voluntario en nuestros eventos es divertido:

- Ver el aprendizaje y crecimiento de estudiantes muy capaces
- Hacerse nuevos amigos con los otros voluntarios
- Ser parte de la magia que hace realidad un evento
- Compartir nuestra comunidad FIRST con otras personas que no la conocen
- Llevar y compartir experiencias nuevas con sus equipos

Por favor únete a nosotros y ve lo que se siente caminar en los zapatos de un voluntario – ¡en TUS zapatos! Date la oportunidad de Retribuir a la Comunidad y Comenzar la Cadena de Favores; esperamos verte pronto. La [página web de FIRST](#) es un excelente recurso para encontrar eventos que necesitan de voluntarios que actúen en diferentes roles.

Directores de Supervisores de Campo (Chief Field Supervisors) – Paul George & Scott Goering



Directores de Jueces (Chief Judge Advisors) – Allen Bancroft & Cindy Stong

Directores de Referees (Chief Referees) – Aidan Browne & Jon Zawislak

Directores de Inspectores de Robots (Chief Robot Inspectors) - Al Skierkiewicz & Chuck Dickerson

Directores de Coordinadores de Voluntarios (Chief Volunteer Coordinators) – Laurie Shimizu & Sarah Plemmons

1.6 Acerca de Este Documento y sus Convenciones

El *Manual de Juegos y de la Temporada 2020* es un recurso que utilizan todos los equipos de la Competencia de Robótica **FIRST** para obtener información específica para la temporada 2020 y para el juego INFINITE RECHARGE. El lector encontrará la siguiente información detallada:

- panorama general del juego INFINITE RECHARGE
- detalles acerca del campo donde el juego de INFINITE RECHARGE se llevará a cabo
- descripción de cómo jugar el juego de INFINITE RECHARGE
- las reglas de la temporada (ej. seguridad, conducta, cómo jugar, inspección, etc.)
- descripción de cómo los equipos avanzan en los torneos de 2020 y durante la temporada

Todos los participantes deberían también estudiar el [Manual de Reglas de los Eventos](#) que explica detalladamente las reglas de los eventos y las expectativas para cada temporada. El contenido del manual complementa este documento y ambos documentos son igualmente importantes.

El propósito de este manual se debe interpretar tal y como se encuentra escrito. Por favor, evita interpretar el texto en base a supuestos acerca del propósito, implementación de reglas pasadas, o de cómo una situación se presentaría “en la vida real”. No existen requerimientos o restricciones ocultos. Si has leído ambos documentos, estás enterado de todo lo que hay que saber.

Se utilizan métodos específicos en esta sección para destacar advertencias, alertas, palabras clave y frases clave. Estas convenciones se utilizan para enfatizar al lector la información importante y la idea es ayudar a los equipos a construir un robot que cumpla con las reglas en una forma que se garantice la seguridad de todos.

Los enlaces a otras secciones dentro de este manual y a artículos externos aparecen en [texto azul y subrayado](#).

Las palabras clave que tienen un significado en particular, es decir, dentro del contexto de la Competencia de Robótica **FIRST** y del juego INFINITE RECHARGE, se definen en la sección de [Glosario](#) y se indican con LETRAS MAYÚSCULAS a lo largo de este documento.

El esquema de numeración de las reglas utiliza una indicación (prefijo) en la sección en donde se indica la regla, además de que la regla tiene un número asignado (por ejemplo, las reglas de seguridad comienzan con la letra “S”, las reglas del juego comienzan con la letra “G”, etc.). Las referencias a reglas específicas utilizan este mismo esquema (por ejemplo, “S1” es la sección de [REGLAS DE CONDUCTA](#)).

Las advertencias, precauciones y notas importantes aparecen en cajas azules como esta. Pon atención al contenido de estas cajas, ya que su propósito es proporcionar mayor información sobre las razones de una regla, información sobre cómo entender o interpretar una regla y/o posibles “mejores prácticas” a seguir al implementar sistemas que se afectan debido a una regla.

Las cajas azules son parte del manual y no tienen la misma importancia que la regla misma (si llegase a existir un conflicto entre una regla y su caja azul, la regla tiene preferencia sobre el lenguaje en la caja azul).

Se utilizan las dimensiones métricas, seguidas de las dimensiones imperiales en paréntesis, para dar a los usuarios una idea aproximada de tamaños, pesos, etc. Las conversiones métricas que no son parte de las reglas (por ejemplo, las dimensiones del CAMPO) se encuentran redondeadas a la unidad más cercana, por ejemplo, “17 in. (pulgadas) (~43 cm)” y “6 ft. 4 in. (~193 cm).” Las conversiones métricas en las reglas se redondean de forma que la dimensión métrica cumpla con la regla (por ejemplo, los máximos se redondean hacia arriba y los mínimos se redondean hacia abajo). Las conversiones métricas se ofrecen para facilitar las referencias solamente y de ninguna forma prevalecen sobre o toman el lugar de las dimensiones imperiales que se presentan en este manual y en los bocetos del campo de juego (por ejemplo, las dimensiones del campo y las reglas siempre se remitirán a las medidas utilizando unidades imperiales).

Algunas secciones y reglas incluyen un lenguaje coloquial, también llamadas encabezados, con la idea de comunicar una forma abreviada de la regla o grupo de reglas. Este tipo de lenguaje se diferencia utilizando **texto color azul en “negrita”**. Cualquier desacuerdo que exista entre el lenguaje específico utilizado y las reglas y el lenguaje coloquial, es un error y, por tanto, el lenguaje específico de la regla será el que prevalezca en autoridad. Si descubres alguna discrepancia en este sentido, por favor [contáctanos](#) para corregirlo.

Los recursos e información que no sean específicos a esta temporada (por ejemplo, qué esperar durante un evento, contactos, recomendaciones para organizar el equipo, procedimientos para transportar un robot y descripciones de los premios) se pueden encontrar en la [página web de la Competencia de Robótica FIRST](#).

1.7 Traducciones y Otras Versiones

El manual de INFINITE RECHARGE está escrito original y oficialmente en inglés. Ocasionalmente se traduce a otros idiomas para beneficiar a los equipos que participan en la Competencia de Robótica FIRST cuya lengua materna podría no ser el inglés.

Se encuentra disponible una versión en inglés basada en texto solamente; esta versión se puede utilizar con dispositivos de asistencia para personas con discapacidades visuales y/o auditivas. No se pueden utilizar para redistribución. Para mayor información, favor de contactar a frcteamadvocate@firstinspires.org.

En caso de que una regla o una descripción fuese modificada en una versión alterna a este manual, la versión oficial y prevaleciente es la publicada en el idioma inglés en formato PDF en la [página web de Materiales de Juego y para la Temporada FIRST](#).

1.8 Actualizaciones para Equipos

Las actualizaciones para equipos se utilizan para notificar a la comunidad de la Competencia de Robótica FIRST de cualquier cambio a la documentación oficial de la temporada (por ej., el manual, bocetos, etc.) o de cualquier otra noticia importante. Entre el día del Kickoff y el 21 de febrero de 2020, las Actualizaciones para Equipos se publican todos los martes y los viernes. Entre el 21 de febrero de 2020 y el 7 de abril de 2020, las Actualizaciones para Equipos se publican todos los martes. Las Actualizaciones para Equipos se publican en la [página web de Materiales del Juego y Para la](#)



[Temporada](#) de INFINITE RECHARGE y generalmente se publican antes de las 5 p.m., hora local de la costa este de los Estados Unidos (EST).

Generalmente, las Actualizaciones para Equipos siguen los siguientes formatos:

- Las adiciones se marcan en amarillo. **Este es un ejemplo**
- Las tachaduras o eliminaciones se indican con un texto tachado. ~~Este es un ejemplo.~~
- Las notas que se agregan para aclarar o explicar el cambio más ampliamente, pero que no permanecerán como parte del cambio, aparecen en negritas. **Este es un ejemplo.**

1.9 Sistema de Preguntas y Respuestas

Preguntas acerca del contenido del **Manual de Juegos y para la Temporada 2020** y de la [página web del Evento de la Competencia de Robótica FIRST](#) se pueden dirigir a FIRST utilizando el [Sistema de Preguntas y Respuestas](#) oficial (es decir, el “Q&A”), que estará disponible a partir del 8 de enero de 2020 a las 12:00 PM, hora local de este de los Estados Unidos (EST). Detalles sobre las preguntas y respuestas (Q&A) se pueden encontrar en la [página web de Materiales de Juego y para la Temporada](#). La sección de Q&A tiene como propósito aclarar las reglas y algunas de las respuestas podrían resultar en actualizaciones al texto del documento oficial (mismas que se comunican a través de las Actualizaciones para Equipos).

La sección de Q&A no es un recurso para

- dar resolución a o emitir decisiones sobre estrategias hipotéticas o situaciones vagas,
- cuestionar decisiones tomadas en eventos anteriores o
- diseñar revisiones a un sistema robótico por temas de legalidad.

Las respuestas que se proporcionan a las preguntas no prevalecen sobre el texto del manual, aunque se tratará de eliminar inconsistencias entre ambos. Aunque las respuestas que se proporcionan en la sección de Q&A se pueden utilizar para apoyar ciertos diálogos en cada evento, de acuerdo a las secciones de [Reglas de Inspección y Elegibilidad](#) e [Interacciones de los Referees](#), los Referees e Inspectores son la autoridad que decide sobre estas reglas. Si tienes inquietudes acerca de las tendencias de aplicación de las reglas por parte de las autoridades voluntarias, favor de notificar a FIRST a la dirección de correo electrónico firstroboticscompetition@firstinspires.org.

Las preguntas de bajo valor son aquellas demasiado generales, vagas o que no incluyen referencias a una regla. Ejemplos de preguntas que no son contestadas en la sección de preguntas y respuestas son:

- ¿Es legal esta parte/diseño?
- ¿Qué decisión debió haber tomado el Referee cuando sucedió esta jugada específica?
- Preguntas duplicadas
- Preguntas que no tienen sentido

Las buenas preguntas son aquellas que tienen relevancia en términos de las características de partes o diseños, escenarios de jugadas, o reglas, y frecuentemente se hace referencia a una o más reglas relevantes dentro de la pregunta. Ejemplos de preguntas que probablemente serán contestadas en la sección de preguntas y respuestas son:

- Estamos considerando utilizar para nuestro ROBOT un dispositivo que viene con un cable color púrpura AWG 40. ¿Esto va de acuerdo con las Reglas nnn y nnnn?
- No estamos seguros cómo interpretar la regla nn. ¿Esta regla aplica si el ROBOT A hace X cosa y el ROBOT B hace Y cosa? ¿Pueden por favor aclarar?



**INFINITE
RECHARGE**

FIN

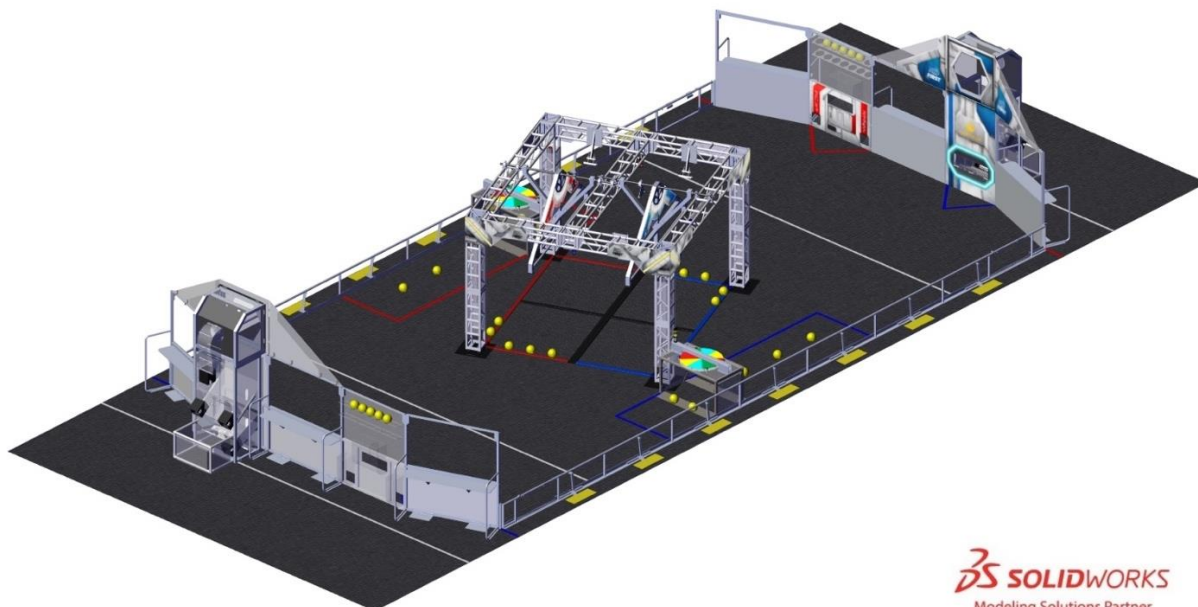


1 [introducción](#)

V0
6 of 158

2 INFORMACIÓN GENERAL SOBRE EL JUEGO

INFORMACIÓN GENERAL SOBRE EL JUEGO 2020



En INFINITE RECHARGESM, dos alianzas trabajan para proteger a la Ciudad de FIRST de unos asteroides que se acercan a causa de una riña en el espacio distante. Cada alianza, junto a sus confiables droides, se apuran a recolectar y conseguir Celdas de Energía para suministrar energía al Generador de Blindaje y lograr así la máxima protección. Para activar diferentes Fases del Generador de Blindaje, los droides manipulan sus Paneles de Control después de conseguir un número específico de Celdas de Energía. Cerca del final del partido, los droides compiten para llegar al Punto de Encuentro y poner en operación al Generador de Blindaje ¡para proteger la ciudad!

Durante el Periodo Autónomo de 15 segundos, los droides siguen instrucciones preprogramadas. Las Alianzas se anotan puntos:

1. Al ingresar y anotarse Celdas de Energía en el Puerto de Alimentación (Power Port)
2. Al avanzar alejándose de la Línea de Inicio

En los últimos 2 minutos y 15 segundos del partido, los conductores toman control de los droides. Las Alianzas se anotan puntos:

1. Al seguir ingresando Celdas de Energía en el Puerto de Alimentación (Power Port)
2. Completar el Control de Rotación
3. Completar el Control de la Posición
4. Colgándose del Interruptor del Generador
5. Llevar al Interruptor del Generador a la posición horizontal

Gana la Alianza con el mayor puntaje al final del Partido.

FIN

3 ARENA

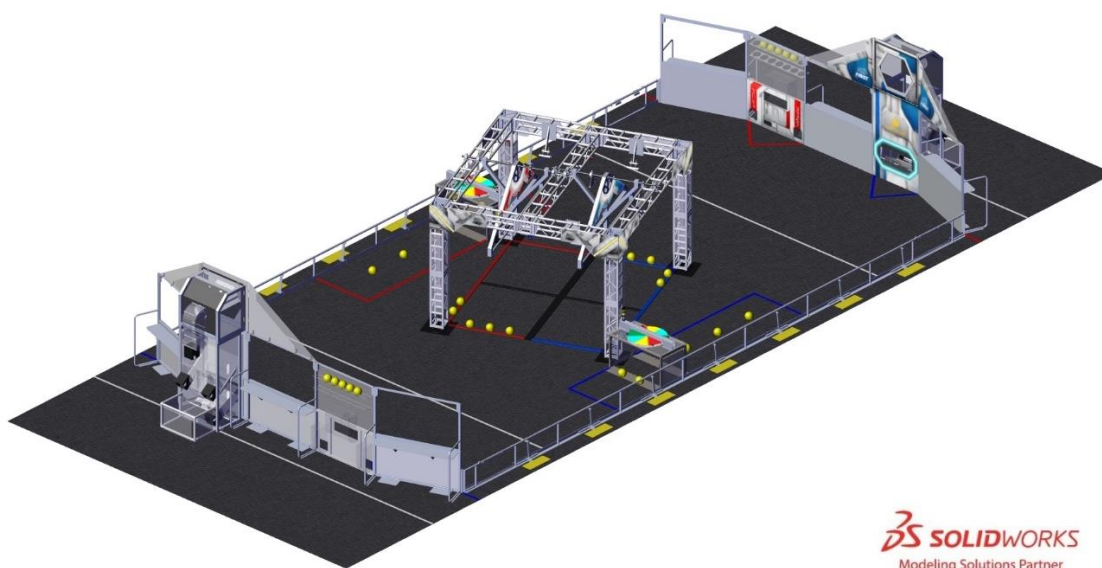
ARENA

La ARENA incluye todos los elementos de la infraestructura del juego que se requieren para jugar INFINITE RECHARGESM, el CAMPO, las CELDAS DE ENERGÍA y todo el equipo necesario para el control del CAMPO (FIELD), el control del ROBOT, y el cuadro de anotaciones.

La ARENA es modular y se puede montar, utilizar, desmontar, y transportar numerosas veces durante la temporada de competencias. Va a ser sujeto de desgaste por uso. La ARENA está diseñada para resistir el rigor de los juegos y de los transportes frecuentes. Se hace todo esfuerzo para que las ARENAS sean consistentes entre un evento y otro. Sin embargo, como las ARENAS las montan diferentes personas en diferentes lugares, es posible que se den pequeñas variaciones. Para obtener más detalles acerca de las tolerancias en el montaje, favor de referirse al [Diagrama de Distribución y Marcaje de la ARENA 2020](#). Los equipos exitosos diseñarán ROBOTS insensibles a estas variaciones.

Las ilustraciones que se incluyen en esta sección son para dar un panorama visual de la ARENA DE INFINITE RECHARGE, y las dimensiones que se incluyen en el manual son nominales. Favor de referirse a los dibujos oficiales para información sobre dimensiones exactas, tolerancias y detalles de construcción. Los dibujos oficiales, modelos en CAD, y dibujos para versiones de bajo costo de elementos importantes del CAMPO DE INFINITE RECHARGE han sido publicados en la [página web de Materiales del Juego INFINITE RECHARGE y Para la Temporada de 2020](#) en la página web de FIRST®.

3.1 CAMPO (FIELD)



SOLIDWORKS
Modeling Solutions Partner

Figura 3-1 INFINITE RECHARGE

1 3 ARENA

Cada CAMPO para INFINITE RECHARGE mide 26 ft. (pies) 11¼ in. (~821 cm) por 52 ft. (pies) 5¼ in. (pulgadas) (~1598 cm). Se encuentra alfombrado y delimitado por barandales que están orientados hacia arriba y hacia dentro de los MUROS DE LA ALIANZA (excepto las superficies de los ductos y cualquier otra superficie más allá del frente del PUERTO DE ALIMENTACIÓN (POWER PORT)). Contiene un GENERADOR DE BLINDAJE (SHIELD GENERATOR), TRINCHERAS (TRENCHES), BAHÍAS DE CARGA (LOADING BAYS) Y PUERTOS DE ALIMENTACIÓN (POWER PORTS).

El GENERADOR DE BLINDAJE se encuentra en el centro del CAMPO. El GENERADOR DE BLINDAJE está formado por una estructura, los INTERRUPTORES DEL GENERADOR (GENERATOR SWITCHES), las DEMARCACIONES (BOUNDARIES) y la protección del suelo.

Una (1) TRINCHERA Roja y una (1) TRINCHERA Azul se encuentran a lo largo del barandal, cada una abarca la brecha que va de la pata del GENERADOR DE BLINDAJE hasta el barandal. Cada TRINCHERA contiene un PANEL DE CONTROL.

Un (1) PUERTO DE ALIMENTACIÓN Rojo y un (1) PUERTO DE ALIMENTACIÓN Azul se localizan en los MUROS DE LA ALIANZA. El PUERTO DE ALIMENTACIÓN Rojo es parte del MURO DE LA ALIANZA Azul y el PUERTO DE ALIMENTACIÓN Azul es parte del MURO DE LA ALIANZA Rojo.

Una (1) BAHÍA DE CARGA Roja y una (1) BAHÍA DE CARGA Azul se localizan en su respectivo MURO DE LA ALIANZA.

La superficie del CAMPO es una alfombra de poca altura de Shaw Floors, Philadelphia Commercial, modelo Neyland II 20, “66561 Medallion” (favor de tener en cuenta que la alfombra Neyland II no está disponible para la compra por parte de los equipos y el equivalente más cercanos es la alfombra Neyland III). La orilla de la alfombra se adhiere al piso de la sede utilizando [Cinta Adhesiva 3M™ Premium Matte Cloth \(Gaffers\) \(GT2\)](#) o alguna cinta Gaffer similar.

Los barandales forman la orilla más larga del CAMPO y tienen una altura de 1 ft. 7 in. (~48 cm); están hechos de policarbonato transparente sostenido en su parte superior y en su parte inferior con extrusión de aluminio. Los barandales, junto con los MUROS DE LA ALIANZA, evitan que los ROBOTS se salgan del CAMPO durante un PARTIDO. Existen cuatro (4) puertas en el barandal que permiten el acceso al CAMPO para la entrada y la salida de los ROBOTS. El ancho de las entradas/salidas abiertas, es de 3 ft. 2 in. (~97 cm) de ancho. Las puertas se encuentran cerradas y protegidas durante el PARTIDO.

1 3 ARENA

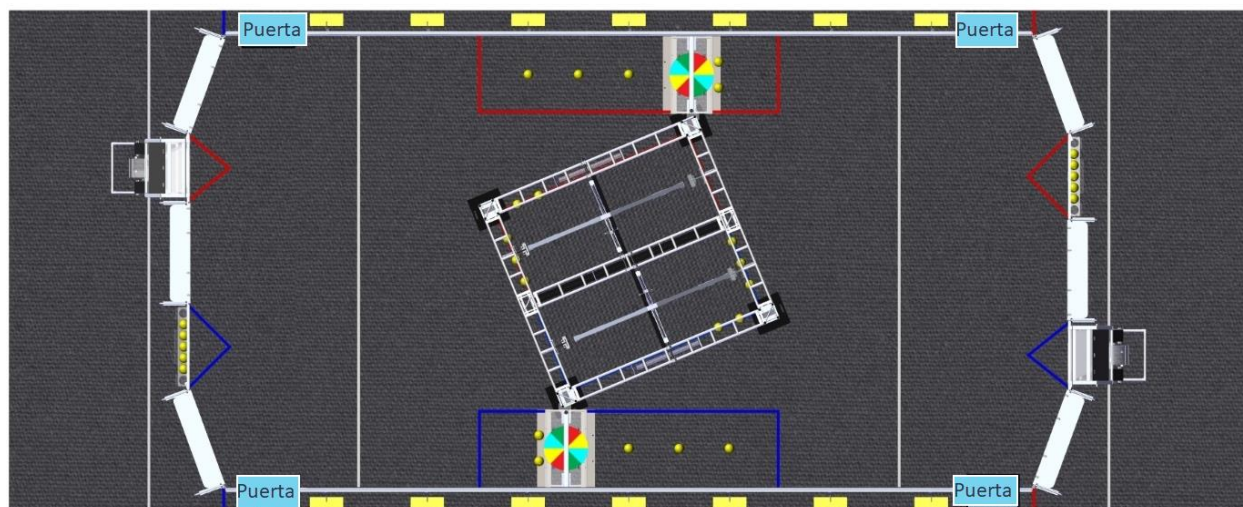


Figura 3-2 Localización de las puertas

Existen dos versiones de barandales y ESTACIONES DE JUGADORES que se utilizan para las competencias. Un diseño coincide con los [Modelos y Dibujos Oficiales del CAMPO FIRST de 2020](#). El otro es un diseño que tiene a la venta AndyMark. Aunque los diseños son ligeramente diferentes, las dimensiones críticas, el desempeño y la experiencia esperada de los usuarios vienen siendo los mismos. Los dibujos detallados del diseño de AndyMark han sido publicados en la [página web de AndyMark](#). Todas las ilustraciones de este manual muestran el diseño de CAMPO tradicional.

1 3 ARENA

3.2 Zonas y Señalización

Las zonas y señalizaciones relevantes del CAMPO se describen a continuación. A menos que se especifique lo contrario, la cinta que se utiliza para marcar las líneas y zonas a lo largo del CAMPO es de 2 pulgadas (~5cm) y es la [Cinta Adhesiva 3M™ Premium Matte Cloth \(Gaffers\) \(GT2\)](#).

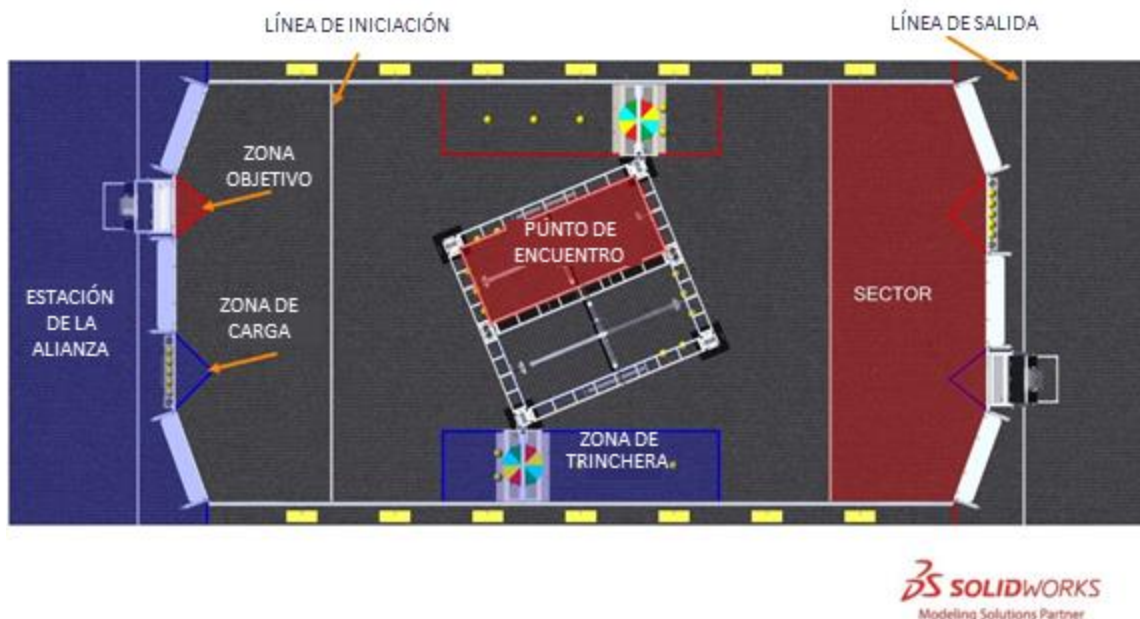


Figura 3-3 CAMPO DE INFINITE RECHARGE

ESTACIÓN DE LA ALIANZA: Mide 30 ft. (~914 cm) de ancho por 10 ft. 9 1/8 in. (~328 cm) a 12 ft. 10 7/8 in. (~393 cm) de profundidad y su altura es ilimitada. La delimitan el MURO DE LA ALIANZA, la orilla de la alfombra y la cinta del color de la ALIANZA.

LÍNEA DE INICIACIÓN: es una línea de cinta blanca que abarca el ancho del CAMPO y se encuentra localizada a 10 ft. (~305 cm) desde la cara externa de la ESTACIÓN DE JUGADOR 2 hasta la orilla más cercana de la cinta. Una LÍNEA DE INICIACIÓN DE LA ALIANZA se encuentra en el SECTOR del oponente.

ZONA DE CARGA: Mide 5 ft. (~152 cm) de ancho, 2 ft. 6 in. (~76 cm) de profundidad y es de una altura ilimitada con una base triangular delimitada por la BAHÍA DE CARGA y la cinta del color de la ALIANZA. La ZONA DE CARGA incluye la cinta del color de la ALIANZA.

1 3 ARENA

PUNTO DE ENCUENTRO: Mide 5 ft. 6¾ in. (~170 cm) de ancho, 12 ft. 6¾ in. (~383 cm) de profundidad sin límite de altura. La forman las DEMARCACIONES del color de la ALIANZA y las dos DEMARCACIONES negras que dividen las DEMARCACIONES Roja y Azul. El PUNTO DE ENCUENTRO incluye las DEMARCACIONES del color de la ALIANZA.

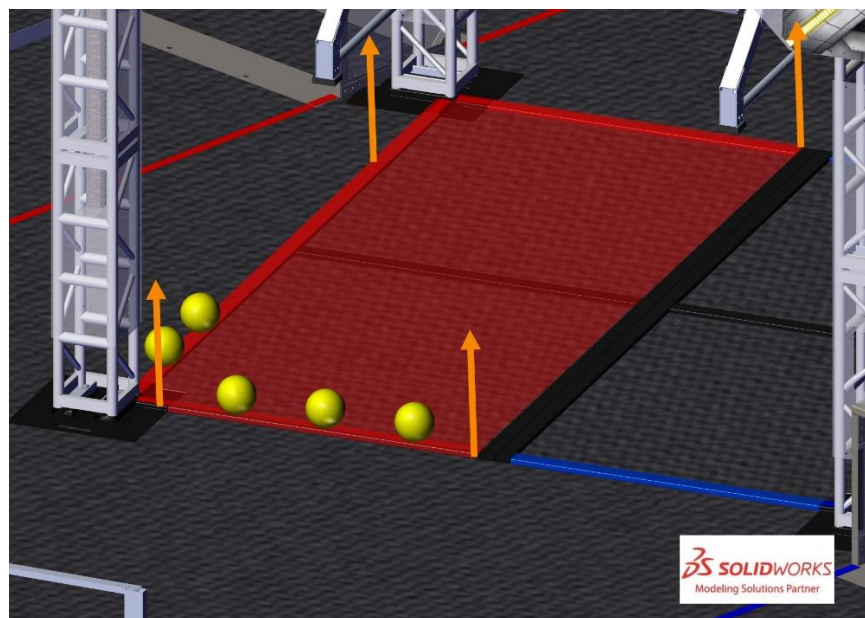


Figura 3-4 PUNTO DE ENCUENTRO Rojo

SECTOR: Mide 26 ft. 11¼ in. (~821 cm) de ancho por 10 ft. 2 in. (~310 cm) de profundidad y su altura es ilimitada. La delimitan el MURO DE ALIANZA de una ALIANZA, con su barandal y su LÍNEA DE INICIACIÓN. El SECTOR incluye la LÍNEA DE INICIACIÓN.

LÍNEA DE SALIDA: es una línea de cinta blanca que abarca el ancho de la alfombra y se encuentra localizada a 2 ft. 4 in. (~71 cm) desde la parte trasera del panel de la plancha en forma de diamante de la ESTACIÓN DE JUGADOR 2, hasta la orilla más cercana de la cinta.

ZONA OBJETIVO: Mide 4 ft. (~122 cm) de ancho, 2 ft. 6 in. (~76 cm) de profundidad y su altura es ilimitada. La forman una base triangular delimitada por el PUERTO DE ALIMENTACIÓN y la cinta del color de la ALIANZA. La ZONA OBJETIVO incluye la cinta del color de la ALIANZA.

ZONA DE TRINCHERA: Mide 4 ft. 7 ½ in. (~141 cm) de ancho, 18 ft. (~549 cm) de profundidad y su altura es ilimitada. Se encuentra delimitada por el barandal, la orilla del soporte vertical de la TRINCHERA más cercana al centro del CAMPO y la cinta del color de la ALIANZA. La ZONA DE TRINCHERA incluye la cinta del color de la ALIANZA.

1 3 ARENA

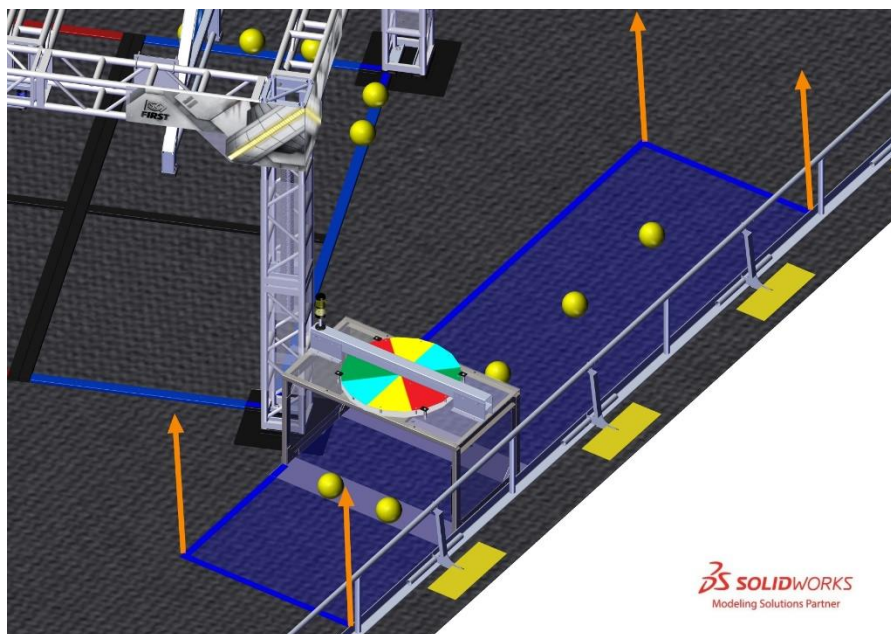


Figura 3-5 ZONA DE TRINCHERA Azul

1 3 ARENA

3.3 GENERADOR DE BLINDAJE

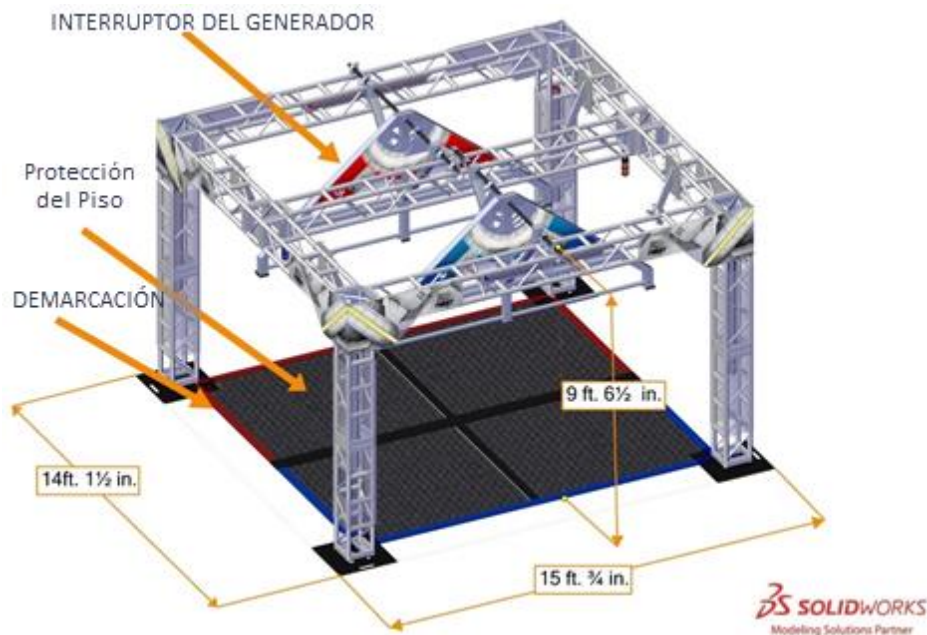


Figura 3-6 GENERADOR DE BLINDAJE

El GENERADOR DE BLINDAJE es una estructura de 14 ft. 1½ in. (~431 cm) de ancho, 15 ft. ¾ in. (~459 cm) de profundidad y 9 ft. 6½ in. (~291 cm) de altura; se localiza al centro del CAMPO, orientada a un ángulo de 22.5 grados con respecto a los barandales. El GENERADOR DE BLINDAJE tiene un (1) INTERRUPTOR DEL GENERADOR para cada ALIANZA. Las DEMARCACIONES dividen el piso del GENERADOR DE BLINDAJE en secciones. Los espacios entre las DEMARCACIONES incluyen la protección del suelo para prevenir daños por inundación. Todo el suelo entre las DEMARCACIONES es parte del GENERADOR DE BLINDAJE.

3.3.1 Estructura del GENERADOR DE BLINDAJE

La estructura del GENERADOR DE BLINDAJE está hecha de un armazón cuadrado de 1 fr. X 1 ft. (~30 cm x ~30 cm). La estructura del armazón mide 13 ft. 1½ in. (~400 cm) de ancho, 14 ft. ¾ in. (~429 cm) de profundidad y 9 ft. 2¼ in. (~280 cm) de altura. Cada una de las cuatro patas verticales del armazón se encuentra sobre una base. Cada placa base se extiende 6 in. (~15 cm) desde la cara de cada pata cuadrada y tiene un grosor de ⅛ in. (~3 mm).

1 3 ARENA

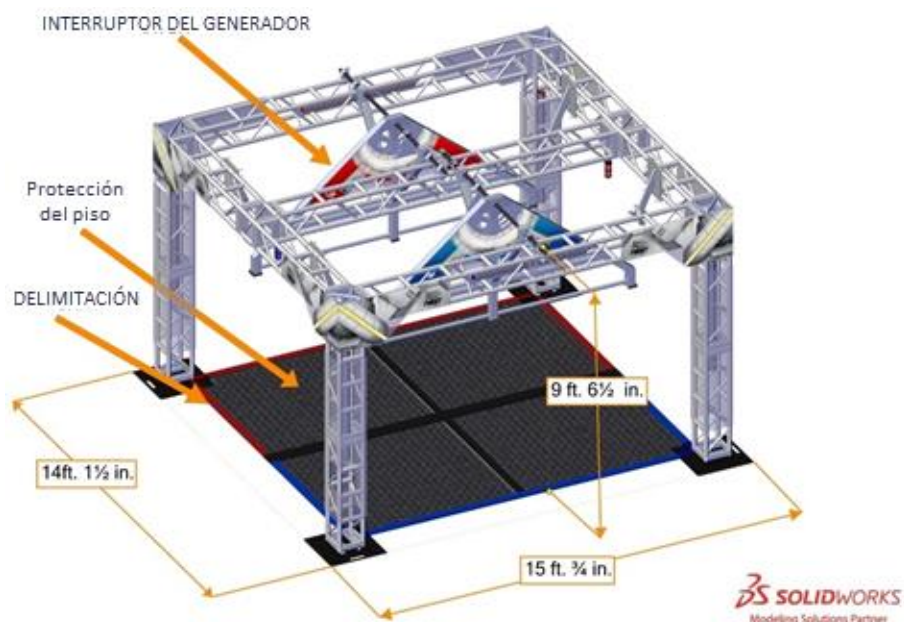


Figura 3-7 estructura del GENERADOR DE BLINDAJE

3.3.2 INTERRUPTOR DEL GENERADOR

Cada GENERADOR DE BLINDAJE tiene un (1) INTERRUPTOR DEL GENERADOR para cada ALIANZA. El INTERRUPTOR DEL GENERADOR es un ensamblaje de 7 ft. 6 in. (~229 cm) de ancho, 10 ft. 1 1/2 in. (~309 cm) de profundidad, y 4 ft. 6 in. (~137 cm) de altura que gira en la parte superior del GENERADOR DE BLINDAJE. Cada INTERRUPTOR DEL GENERADOR tiene una ASA. La ASA es una estructura formada por un TRAVESAÑO y la estructura de apoyo debajo de la viga horizontal del INTERRUPTOR DEL GENERADOR. Un TRAVESAÑO es un tubo de aluminio de clase 40 tamaño 1 1/4 in. (diámetro externo de 1.66 in. (~4 cm)) con dos (2) secciones expuestas de 4 ft. 7 5/8 in. (~141 cm) de largo. El espacio arriba del TRAVESAÑO varía de un mínimo de 3 1/2 in. (~9 cm) a un máximo de 12 in. (~30 cm). Por seguridad, los bordes más bajos del ASA se encuentran forrados con espuma. El ASA (en verde y amarillo) y el TRAVESAÑO (amarillo) se destacan en la Figura 3-8 para más claridad.

1 3 ARENA

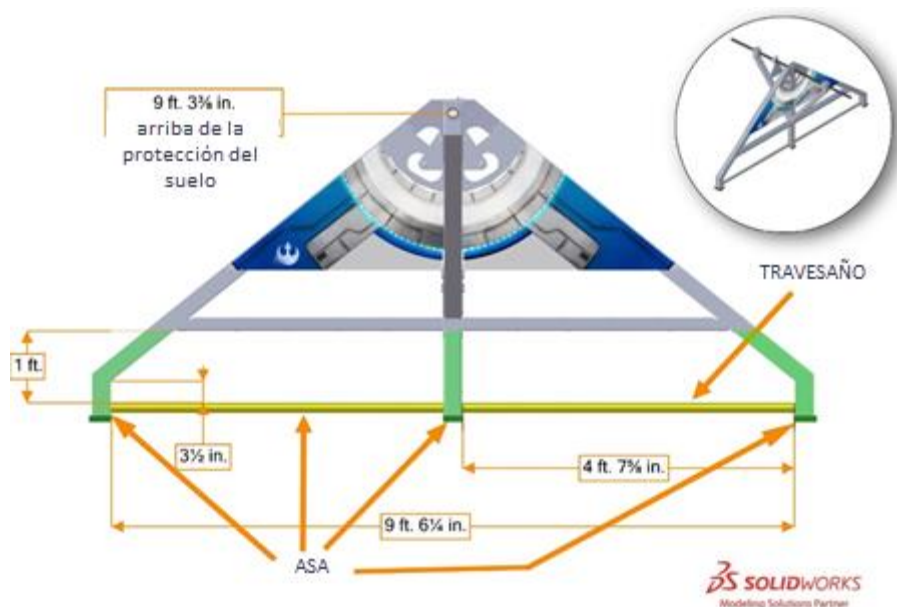


Figura 3-8 INTERRUPTOR DEL GENERADOR

Al inicio del ENCUESTRO, la parte superior del TRAVESAÑO se posiciona en forma paralela y a una altura de 5 ft. 3 in. (~160 cm) por arriba de la alfombra que protege el suelo. El INTERRUPTOR DEL GENERADOR puede inclinarse y colocarse en diferentes posiciones, dependiendo del número de ROBOTS jalando el ASA y del lugar donde se ubican. Para propósitos de anotación (ver la sección [Anotación con el INTERRUPTOR DEL GENERADOR](#)), la NIVELACIÓN se evalúa por la magnitud de su inclinación como se muestra en la Figura 3-9. El INTERRUPTOR DEL GENERADOR se encuentra nivelado si el TRAVESAÑO se encuentra a 8 grados del plano horizontal. Los frenados en seco evitan que el INTERRUPTOR DEL GENERADOR tenga una rotación mayor a 14.5 grados en cualquier dirección. La porción giratoria del INTERRUPTOR DEL GENERADOR tiene un peso de aproximadamente 93 lbs. (~42 kg) y al centro tiene una masa de aproximadamente 2 ft. 2 in. (~66 cm) debajo del centro del eje del que se encuentra suspendido.

1 3 ARENA

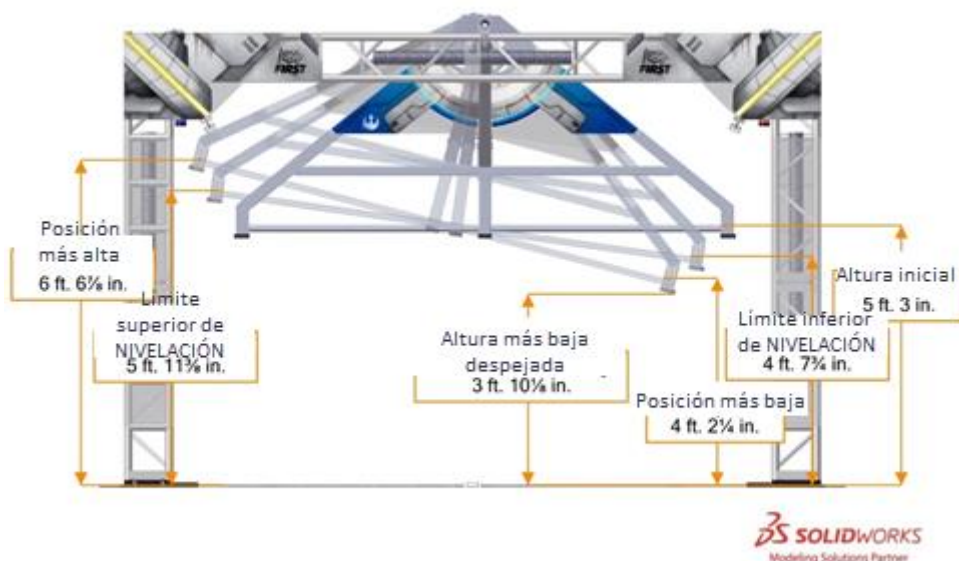


Figura 3-9 rango de movimiento del INTERRUPTOR DEL GENERADOR
(nota: las dimensiones llegan hasta la orilla superior de la alfombra que protege el suelo)

El GENERADOR DE BLINDAJE tiene una torreta de luz del color de la ALIANZA; esta muestra información sobre el estado del INTERRUPTOR DEL GENERADOR de la ALIANZA. Favor de ver la sección de [Iluminación del GENERADOR DE BLINDAJE](#) para obtener más información.

3.3.3 DEMARCACIONES

Las DEMARCACIONES son barreras de acero de 3 in. (~8 cm) de ancho, 2 in. (~3 cm) de alto que dividen el área dentro del GENERADOR DE BLINDAJE en cuatro (4) rectángulos iguales que miden 5 ft. 3 3/4 in. (~162 cm) de ancho por 5 ft. 10 1/8 in. (~180 cm) de profundidad. Las DEMARCACIONES se afianzan a la alfombra utilizando broches de gancho, lo cual incrementa la altura a aproximadamente 1 1/16 in. (~3 cm). Las DEMARCACIONES Rojas y Azules tienen agujeros de 1 in. (~3 cm) de diámetro espaciados cada 1 ft. 4 1/2 in. (~42 cm) para montar CELDAS DE ENERGÍA. Un par de DEMARCACIONES negras divide los PUNTOS DE ENCUENTRO Rojo y Azul. Cada una de las bases del armazón tiene montadas dos barreras de acero más cortas, negras con cinta del color de la ALIANZA. Estas barreras son DEMARCACIONES del color de la ALIANZA.

1 3 ARENA

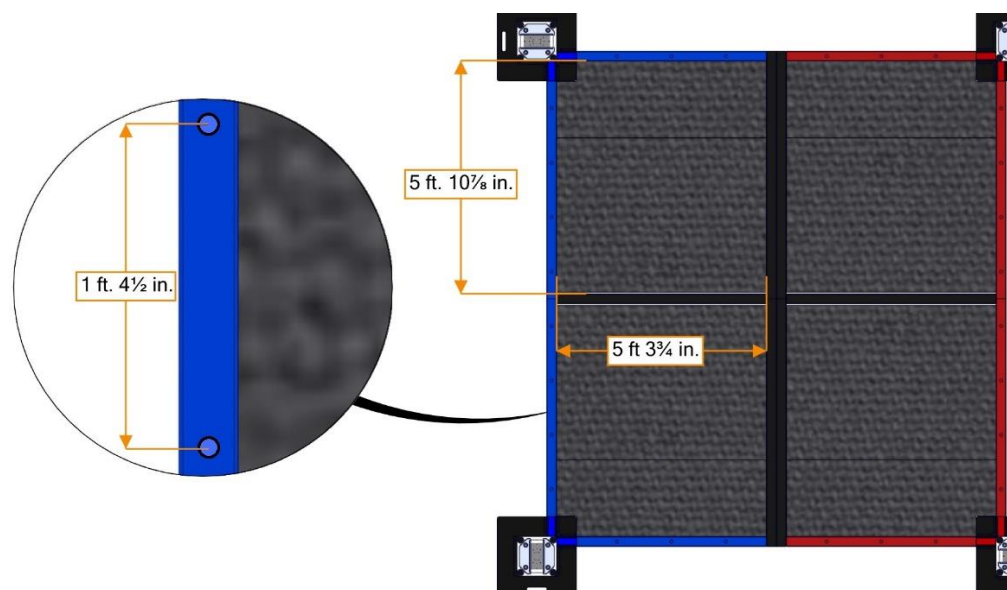


Figura 3-10 dimensiones de una DEMARCACIÓN

Se coloca una tabla sólida de $\frac{1}{8}$ in. (~3 mm) de grosor encima de la alfombra del CAMPO y se cubre con otra capa de alfombra para proteger el piso de la sede. Esta protección del piso agrega una altura de aproximadamente $\frac{3}{8}$ in. (~10 mm) a esta área.



Figura 3-11 corte transversal de la protección del suelo

3.3.4 Iluminación del GENERADOR DE BLINDAJE

El GENERADOR DE BLINDAJE tiene una torreta de luz para cada ALIANZA. Estas torretas se encuentran encendidas desde el inicio del JUEGO FINAL hasta (5) segundos después del PARTIDO.

1 3 ARENA

Estas luces encienden cuando el INTERRUPTOR DEL GENERADOR correspondiente se encuentra A NIVEL, es decir, en posición horizontal. Las dos mitades del GENERADOR DE BLINDAJE tienen tres (3) barras del color de la ALIANZA dentro de la estructura del armazón.

- La primera barra de luces se encuentra dentro de la parte vertical del armazón que colinda con la TRINCHERA DE LA ALIANZA y se enciende una vez ACTIVADA la Fase 1.
- La segunda barra de luces se encuentra dentro de la parte vertical del armazón que colinda con el PUERTO DE ALIMENTACIÓN DE LA ALIANZA y se enciende una vez ACTIVADA la Fase 2.
- La tercera barra de luces se encuentra dentro de la parte horizontal del armazón que conecta con las otras dos (2) secciones del armazón y se enciende una vez ACTIVADA la Fase 3.

3.4 ESTACIÓN DE LA ALIANZA

3.4.1 MURO DE LA ALIANZA

El MURO DE LA ALIANZA es la estructura que separa los ROBOTS de los CONDUCTORES, COACHES y JUGADORES HUMANOS. Está formada por tres (3) ESTACIONES DE JUGADORES, la BAHÍA DE CARGA y el PUERTO DE ALIMENTACIÓN. Los MUROS DE LA ALIANZA delimitan las orillas cortas del CAMPO y, junto con los barandales, evitan que los ROBOTS se salgan del CAMPO durante el PARTIDO.



Figura 3-12 MURO DE LA ALIANZA

1 3 ARENA

3.4.1.1 ESTACIÓN DE JUGADOR

Una ESTACIÓN DE JUGADOR ES una (1) de tres (3) posiciones asignadas dentro de un MURO DE LA ALIANZA desde la cual el EQUIPO CONDUCTOR opera su ROBOT. Cada ESTACIÓN DE JUGADOR está formada por una base en forma de diamante de 3 ft. (~91 cm) de altura, que tiene en la parte superior una placa de plástico de 3 ft. 6 in. (~107 cm) de altura y un barandal superior. En cada ESTACIÓN DE JUGADOR se encuentra un estante de aluminio para colocar una CONSOLA DE OPERACIÓN. El estante mide 5 ft. 9 in. (~175 cm) de ancho y 1 ft. ¼ in. (~31 cm) de profundidad. Tiene también una franja de velcro que mide 4 ft. 6 in. (~137 cm) de largo por 2 in. (~3 cm) de ancho, del lado de los “bucles”, a lo largo del centro del estante, el cual se puede utilizar para fijar la CONSOLA DE OPERACIÓN al estante. La ESTACIÓN DE JUGADOR 1 y la ESTACIÓN DE JUGADOR 3 hacen intersección con los barandales a un ángulo de 110 grados.

Cada ESTACIÓN DE JUGADOR contiene los siguientes componentes para los equipos:

- un (1) cable de Ethernet: se conecta al puerto de Ethernet de la CONSOLA DE OPERACIÓN y proporciona conectividad al FMS (Field Management System)
- un (1) tomacorriente eléctrico 120VAC NEMA 5-15R: se encuentra en cada ESTACIÓN DE JUGADOR y lo protege un interruptor de circuito (breaker) de 2 Amp. Se puede utilizar para alimentar la CONSOLA DE OPERACIÓN. Los EQUIPOS CONDUCTORES son responsables de monitorear su consumo de electricidad ya que si un breaker se dispara e interrumpe el flujo de electricidad, esto NO se considera un FALLO EN LA ARENA. Para algunos eventos donde no se utilizan tomacorrientes con clavija de tipo NEMA 5-15, los organizadores del evento pueden instalar adaptadores de enchufe durante el evento.
- un (1) botón de parada de emergencia (E-Stop): se localiza del lado izquierdo del estante de la ESTACIÓN DE JUGADOR y se utiliza para desactivar al ROBOT en caso de emergencia.
- un (1) letrero de equipo: se muestra el número del equipo y se encuentra en la parte superior de cada ESTACIÓN DE JUGADOR.
- un (1) LED de equipo: indica el color de la ALIANZA, el estado del ROBOT, el estado E-Stop, y se encuentra en la parte superior central de cada ESTACIÓN DE JUGADOR. El LED del equipo muestra los siguientes estados:
 - Luz continua: Indica que el ROBOT se encuentra conectado y habilitado. Esto solamente sucede durante un PARTIDO.
 - Luz parpadeante: indica que el FMS (Field Management System) se encuentra ajustado para el PARTIDO y el ROBOT no está aún conectado, o que durante el PARTIDO el ROBOT correspondiente ha sido OMITIDO, perdió conectividad o el botón de E-stop fue accionado.
 - Luz apagada: indica que el ROBOT se encuentra conectado e INHABILITADO antes del comienzo de un PARTIDO. La luz también se encuentra apagada, sin importar el estado de conexión del ROBOT, después de que un PARTIDO ha concluido.
 - Luz LED continua color ámbar: El botón E-stop del equipo o del CAMPO ha sido presionado.
- un (1) reloj temporizador (*timer*) (en la ESTACIÓN DE JUGADOR 2): despliega el tiempo oficial remanente de los PARTIDOS y de los TIEMPO FUERA. Está marcado con cinta blanca a lo largo de la orilla inferior.

1 3 ARENA

- El hardware y cableado de FMS: se localiza principalmente debajo del estante de la ESTACIÓN DE JUGADOR 2.

3.4.1.2 BAHÍA DE CARGA

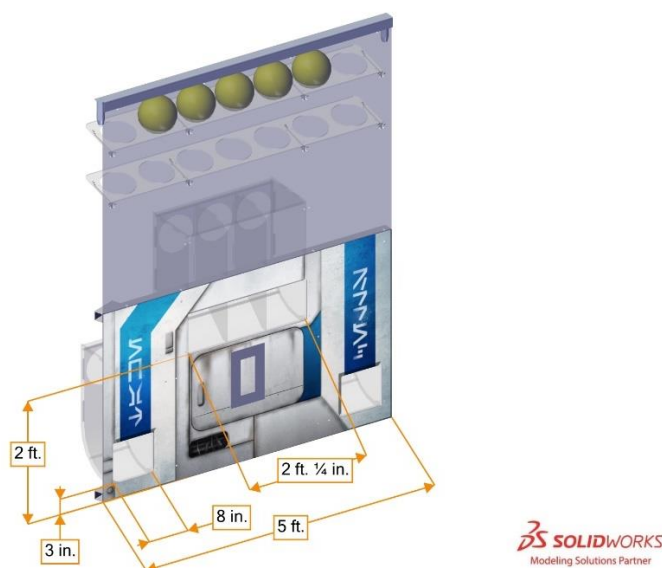


Figura 3-13 BAHÍA DE CARGA

La BAHÍA DE CARGA es una estructura que mide 6 ft. 6 in. (~198 cm) de altura por 5 ft. (~152 cm) de ancho y se localiza entre las ESTACIONES DEL JUGADOR 2 y 3. Los JUGADORES HUMANOS suministran CELDAS DE ENERGÍA a través de uno (1) de los cinco (5) ductos en la BAHÍA DE CARGA.

Existen dos (2) ductos inferiores y tres (3) ductos superiores. La apertura de los ductos inferiores se encuentra a 3 in. (~8 cm) arriba de la alfombra, mientras que la de los ductos superiores se encuentran a 2 ft. (~61 cm) por arriba de la alfombra. Los ductos superiores se encuentran uno al lado del otro y tienen un ancho combinado de 2 ft. ¼ in. (~62 cm).

La BAHÍA DE CARGA también incluye dos (2) rejillas para almacenar las CELDAS DE ENERGÍA. Cada rejilla tiene aperturas para siete (7) CELDAS DE ENERGÍA. Las rejillas se encuentran a una altura de 4 ft. 11 ⅞ in. (~152 cm) y 5 ft. 9 ⅞ in. (~177 cm) arriba de la alfombra.

1 3 ARENA

3.4.1.3 PUERTO DE ALIMENTACIÓN

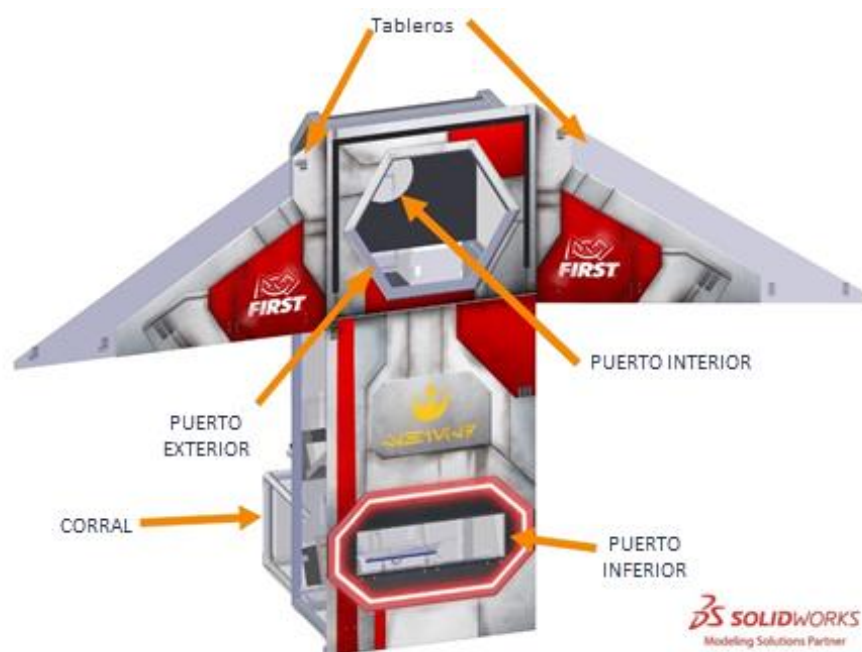


Figura 3-14 PUERTO DE ALIMENTACIÓN

Existen dos (2) PUERTOS DE ALIMENTACIÓN en el CAMPO. El PUERTO DE ALIMENTACIÓN Rojo es parte del MURO DE LA ALIANZA Azul y el PUERTO DE ALIMENTACIÓN Azul es parte del MURO DE LA ALIANZA Rojo. Cada PUERTO DE ALIMENTACIÓN es una estructura que mide 10 ft. 2¼ in. (~310 cm) de altura por 4 ft. (~122 cm) de ancho (excluyendo los tableros) que se localiza en medio de las ESTACIONES DE LOS JUGADORES 1 y 2. Los PUERTOS DE ALIMENTACIÓN procesan las CELDAS DE ENERGÍA que se anotan en su PUERTO INFERIOR, PUERTO EXTERIOR y PUERTO INTERIOR.

El PUERTO INFERIOR es un rectángulo que mide 10 in. (~25 cm) de altura y 2 ft. 10 in. (~86 cm) de ancho. La orilla inferior se encuentra a una altura de 1 ft. 6 in. (~46 cm) arriba de la alfombra.

El PUERTO EXTERIOR es un hexágono regular que mide 2 ft. 6 in. (~76 cm) de altura. El centro del PUERTO EXTERIOR se encuentra a 8 ft. 2¼ in. (~249 cm) arriba de la alfombra.

El PUERTO INTERIOR es un círculo que mide 1 ft. 1 in. (~33 cm) de diámetro. Se encuentra centrado a una distancia de 2 ft. 5¼ in. (pulgadas) (~74 cm) detrás del PUERTO EXTERIOR (del lado de la ESTACIÓN DE LA ALIANZA). El centro se encuentra a 8 ft. 2¼ in. (~249 cm) arriba de la alfombra.

1 3 ARENA

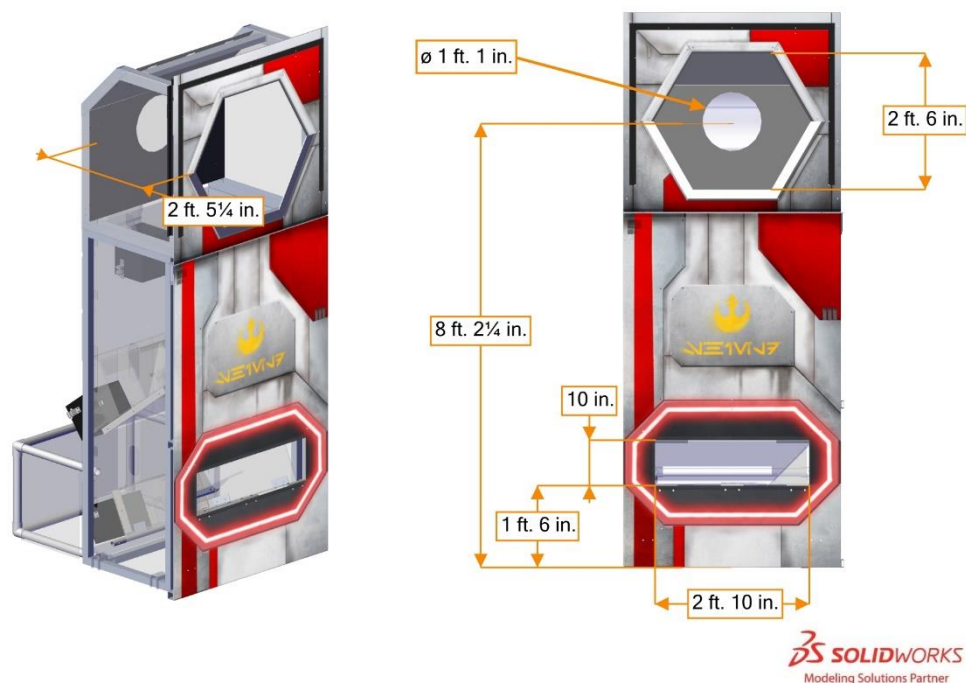


Figura 3-15 dimensiones del PUERTO DE ALIMENTACIÓN

Cada PUERTO DE ALIMENTACIÓN lleva las CELDAS DE ENERGÍA anotadas hacia su CORRAL, y los JUGADORES HUMANOS reciclan las CELDAS DE ENERGÍA de regreso al CAMPO.

El PUERTO DE ALIMENTACIÓN tiene dos (2) tableros de policarbonato, uno de cada lado del PUERTO EXTERIOR, para evitar que las CELDAS DE ENERGÍA abandonen el CAMPO. Los tableros miden 6 ft. (~183 cm) de ancho y llegan hasta 3 ft. 8 in. (~112 cm) arriba de las ESTACIONES DE LOS JUGADORES.

1 3 ARENA

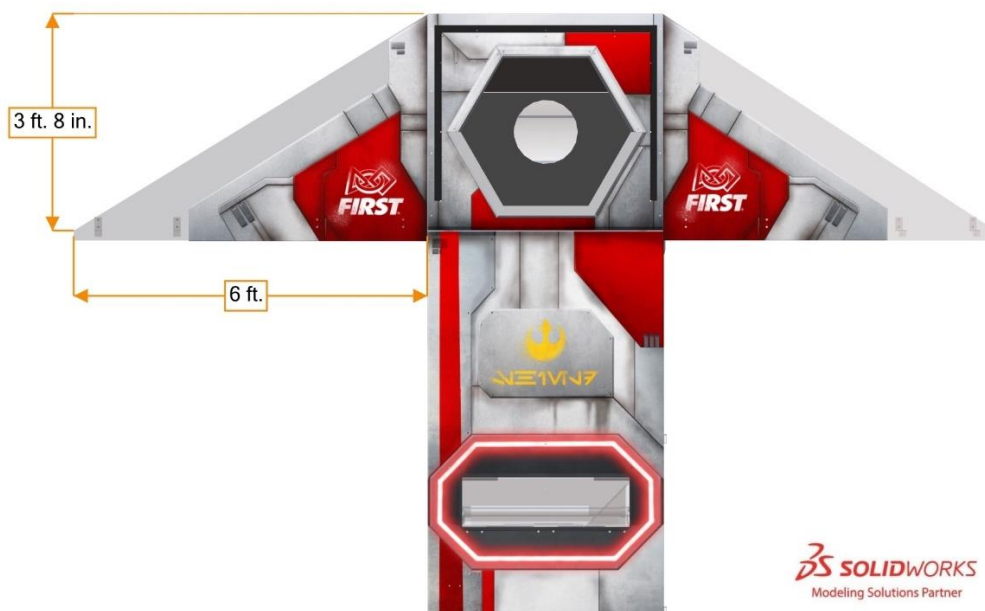


Figura 3-12 dimensiones de los Tableros

Alrededor del PUERTO EXTERIOR se encuentra una Serie de Luces LED Phillips Color Kinetics que indica el progreso (NIVEL DE LLENADO) hacia la CAPACIDAD máxima. La serie se va “llenando” simétricamente empezando por la parte superior central del PUERTO EXTERIOR, procede hacia fuera y después hacia abajo. Los nodos iniciales para cada Fase (empezando por el centro) se van encendiendo en secciones que difieren conforme al NIVEL DE LLENADO de la Fase en curso. Los cuatro nodos inferiores a los lados del PUERTO EXTERIOR siempre se llenan a una tasa de un (1) nodo por cada CELDA DE ENERGÍA que se anota. En la Figura 3-17 se muestran algunos ejemplos.



Figura 3-13 Progreso del NIVEL DE LLENADO del PUERTO DE ALIMENTACIÓN

Una serie de luces LED Phillips Color Kinetics alrededor del PUERTO EXTERIOR indica el progreso del llenado hacia su NIVEL DE LLENADO total. La serie se “llena” desde la parte central superior hacia los nodos laterales y luego inferiores, a manera de espejo hacia la izquierda y la derecha. Los nodos 1 a 4 y 27 a 30 se llenan con cada CELDA DE ENERGÍA anotada. Los nodos ubicados más arriba se encienden

1 3 ARENA

en secciones que difieren dependiendo del NIVEL DE LLENADO de la fase en curso, tal y como se ha definido en la

Error! Not a valid bookmark self-reference.. Se muestra un mapa de nodos en la Figura 3-18

Tabla 3-1 patrón de nodos por NIVEL DE LLENADO

NIVEL DE LLENADO	Fase 1 Nodos ENCENDIDOS	Fases 2 y 3 Nodos encendidos
1	14-17	15 y 16
2	11-13 y 18-20	
3	9-10 y 21-22	14 y 17
4	7-8 y 23-24	
5	5-6 y 25-26	13 y 18
6	4 y 27	
7	3 y 28	12 y 19
8	2 y 29	
9	1 y 30	11 y 20
10	N/A	
11	N/A	10 y 21
12	N/A	9 y 22
13	N/A	8 y 23
14	N/A	7 y 24
15	N/A	6 y 25
16	N/A	5 y 26
17	N/A	4 y 27
18	N/A	3 y 28
19	N/A	2 y 29

20	N/A	1 y 30
----	-----	--------



Figura 3-18 mapa de nodos de la serie de luces

La serie de luces también indica otros estados del CAMPO, como se muestra en la Tabla 3-2 y en la Figura 3-19.

Tabla 3-2 Estado de la serie de luces del PUERTO DE ALIMENTACIÓN

Estado de la luz	Criterio
Luz apagada	Cuando no hay PARTIDO: CAMPO listo para PARTIDO Durante un PARTIDO: Fase en curso no ACTIVADA
Verde	El Head REFEREE ha determinado que el CAMPO es seguro para humanos
Color de la ALIANZA con patrón de luces "Persecución"	El NIVEL DE LLENADO de la Fase se encuentra a su capacidad total pero no ha sido ACTIVADO
La serie completa es del color de la ALIANZA	Todas las fases se encuentran ACTIVADAS

1 3 ARENA



Figura 3-14: Ejemplos adicionales de estados del PUERTO DE ALIMENTACIÓN

3.5 TRINCHERA

Cada ALIANZA tiene una TRINCHERA dentro de su ZONA DE TRINCHERA, que abarca la brecha entre el barandal y el GENERADOR DE BLINDAJE. Arriba de cada TRINCHERA se encuentra un PANEL DE CONTROL específico de la ALIANZA y una torreta de luz amarilla.

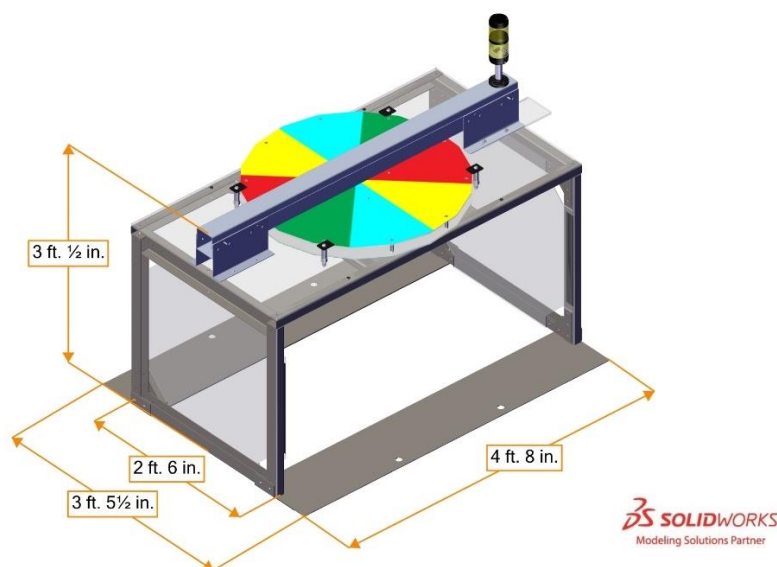


Figura 3-15 TRINCHERA

Cada TRINCHERA es una estructura que mide 3 ft. ½ in. (~93 cm) de alto, 4 ft. 8 in. (~142 cm) de ancho y 3 ft. 5½ in. (~105 cm) de profundidad y que forma un túnel de 4 ft. 4 in. (~132 cm) de ancho, 2 ft. 4 in. (~71 cm) de alto y 2 ft. 6 in. (~76 cm) de profundidad. Cada TRINCHERA tiene dos (2) placas en la base de ⅛ in. (~3 mm) de grosor. Cada placa tiene dos (2) agujeros de 1 in. (~3cm) de diámetro que se utilizan para colocar la CELDAS DE ENERGÍA. Los agujeros están a una distancia de 1 ft. 6½ in. (~47 cm) uno del otro.

1 3 ARENA

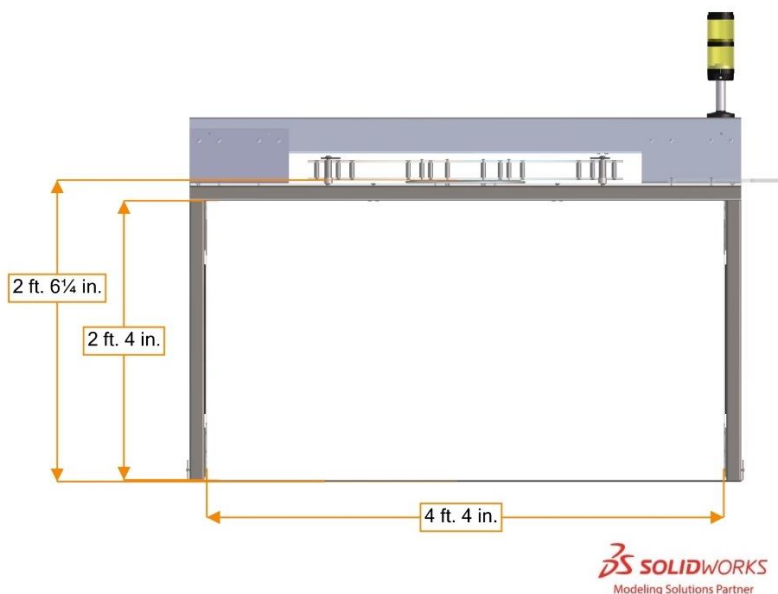


Figura 3-16 dimensiones de la TRINCHERA

3.5.1 PANEL DE CONTROL

En la parte superior central de cada TRINCHERA se ha colocado un PANEL DE CONTROL. El PANEL DE CONTROL es un disco de 2 in. (~5 cm) de alto y 2 ft. 8 in. (~81 cm) de diámetro formado por dos piezas de 1/4 in. (~6 mm) de grosor de policarbonato, separados por diez espaciadores de metal de 1/2 in. (~13 mm) de diámetro colocados a intervalos regulares. Los centros de los espaciadores se encuentran a 1 in. (~3 cm) hacia dentro del perímetro exterior del PANEL DE CONTROL. La orilla inferior del PANEL DE CONTROL se encuentra a 2 ft. 6 1/4 in. (~77 cm) arriba de la alfombra.

1 3 ARENA

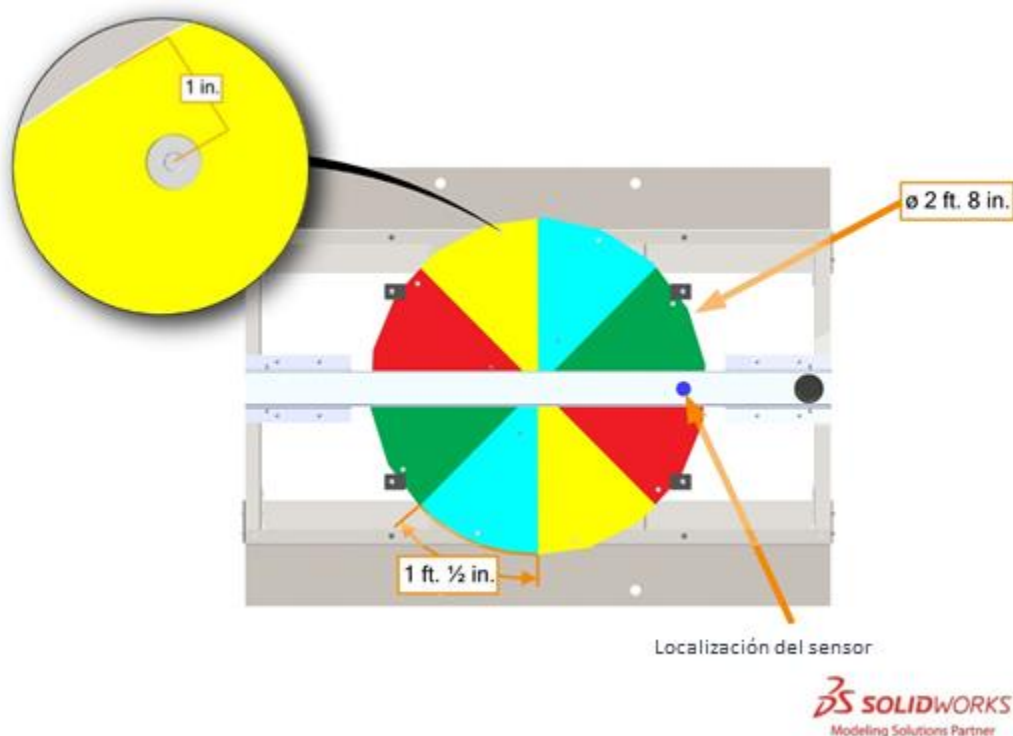


Figura 3-17 dimensiones de la TRINCHERA y del PANEL DE CONTROL

El PANEL DE CONTROL se divide en 8 secciones iguales semejando las rebanadas de una pizza. Las secciones son de color rojo, verde, azul y amarillo (ver la Tabla 3-3 para los valores CMYK) y son visibles por arriba y por debajo del PANEL DE CONTROL. Los colores están ubicados en el orden que se muestra en la Figura 3-23. La longitud de arco de cada sección es 1 ft. ½ in. (~32 cm). Los tornillos en el PANEL DE CONTROL crean agujeros en las secciones de colores.

Tabla 3-1: Tabla de colores del PANEL DE CONTROL

Color del PANEL DE CONTROL	Cian	Magenta	Amarillo	Negro
Azul	100	0	0	0
Verde	100	0	100	0
Rojo	0	100	100	0
Amarillo	0	0	100	0

1 3 ARENA

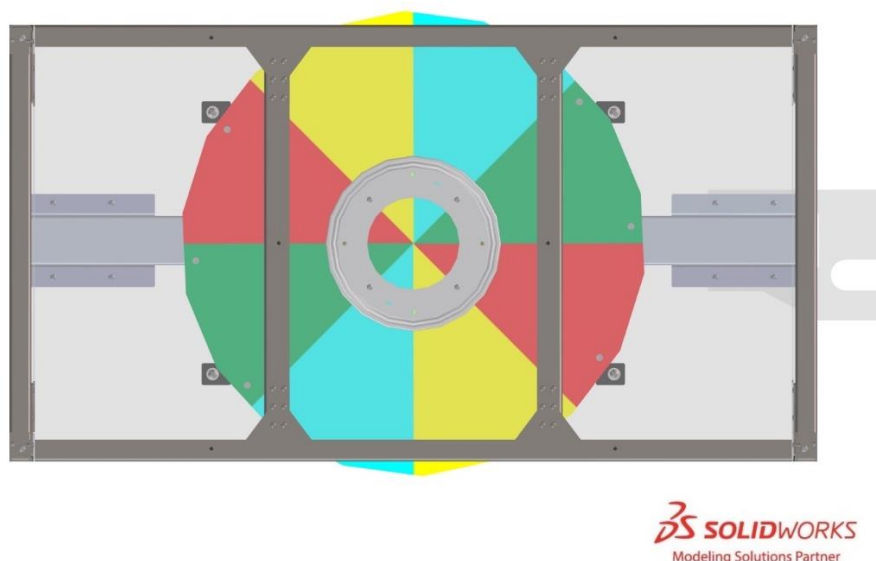


Figura 3-18 vista inferior de la TRINCHERA

Cada Bolsa Negra del [Kit de Kickoff 2020](#) contiene una muestra de materiales y colores idénticos a los del PANEL DE CONTROL. El PANEL DE CONTROL se sujeta a la TRINCHERA con un soporte giratorio de 12 in. (~30 cm) tipo Lazy Susan (Número de Parte de Triangle Manufacturing: 12D10346). Cada Bolsa Negra del [Kit de Kickoff 2020](#) contiene un soporte idéntico a este.

1 3 ARENA

Para cada PANEL DE CONTROL existen dos (2) requerimientos para ENERGIZAR al GENERADOR DE BLINDAJE. Favor de ver la sección [Anotación en el PANEL DE CONTROL](#) para una explicación detallada de las reglas del juego.

- **CONTROL DE ROTACIÓN:** Se debe rotar el PANEL DE CONTROL por lo menos tres (3) (pero no más de cinco (5)) revoluciones completas en la misma dirección. Si se le dan más de cinco (5) vueltas completas al PANEL DE CONTROL, el conteo se reajusta a cero (0). La luz de la TRINCHERA se prende una vez que se alcanza el NIVEL DE LLENADO COMPLETO en la Fase 2 (es decir, el PANEL DE CONTROL se encuentra listo para el CONTROL DE ROTACIÓN).

Si a un PANEL DE CONTROL se le da vueltas a una velocidad mayor a las 120 revoluciones por minuto, el CAMPO podría sufrir daños. Para obtener más información, leer la sección [Repeticiones de PARTIDO](#).

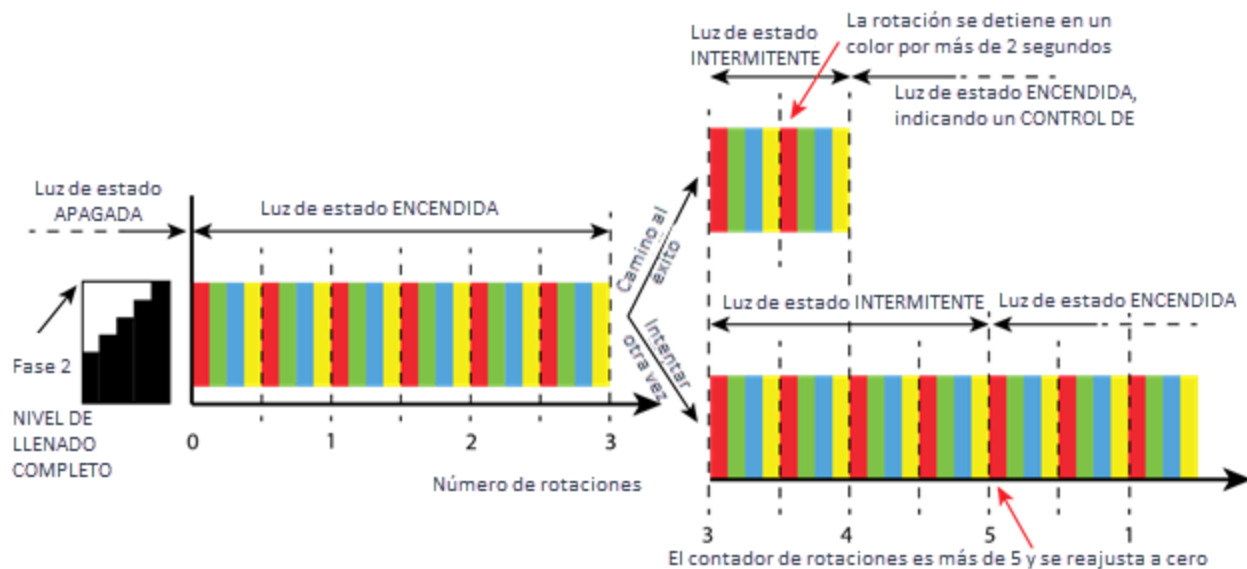


Figura 3-19 ejemplo de CONTROL DE ROTACIÓN del PANEL DE CONTROL

- **CONTROL DE LA POSICIÓN:** Rotar el PANEL DE CONTROL de forma que un color específico se alinee con el sensor durante por lo menos cinco (5) segundos. Una vez que la ALIANZA llegue al NIVEL DE LLENADO COMPLETO en la Fase 3, el FMS transmite un color específico a todas las CONSOLAS DE OPERACIÓN simultáneamente (el FMS selecciona el color en forma aleatoria y uno (1) de los tres (3) colores no lo está leyendo el sensor de color de la TRINCHERA de la ALIANZA en ese momento). El color especificado podría no ser el mismo para las dos ALIANZAS. Ver la Tabla 3-4 para obtener más detalles de cómo la luz de la TRINCHERA se utiliza durante el CONTROL DE LA POSICIÓN.

Detalles específicos del formato de los datos se pueden encontrar en la [página web del Sistema de Control FRC 2020](#).

1 3 ARENA

Cada TRINCHERA tiene colocada una torreta de luz amarilla para indicar el estado del PANEL DE CONTROL.

Tabla 3-4 luz de estado de la TRINCHERA

Estado de la luz	Fase del GENERADOR DE BLINDAJE	Criterio
Luz apagada	1, 2, o 3	La Fase no ha alcanzado el NIVEL DE LLENADO COMPLETO o Fase 3 ACTIVADA
Luz continua	2 o 3	El PUERTO DE ALIMENTACIÓN se encuentra en un NIVEL DE LLENADO COMPLETO, el PANEL DE CONTROL está listo para utilizarse
Intermitente	2	El PANEL DE CONTROL ha rotado el número de veces requerido para CONTROL DE ROTACIÓN, pero no ha leído aún un solo color durante dos (2) segundos
	3	El PANEL DE CONTROL ha leído el color requerido para CONTROL DE POSICIÓN durante por lo menos tres (3) segundos y durante menos de cinco (5) segundos ¹

¹ Si se detecta un cambio de color durante el periodo de dos (2) segundos durante el cual la torreta de luz está prendiendo y apagando, la luz se vuelve continua y el reloj (timer) de detección de color se reajusta a cero (0).

3.6 CELDA DE ENERGÍA



Figura 3-25 CELDA DE ENERGÍA

INFINITE RECHARGE se juega con CELDAS DE ENERGÍA. Una CELDA DE ENERGÍA es una pelota de gomaespuma de 7 in. (~18 cm) de rebote medio (Medium Bounce) de cubierta tipo Dino-Skin. El logo de FIRST se encuentra impreso en tinta negra en cada pelota. La pelota es fabricada por Flaghouse (N/P 1892 YEL) y vendida por AndyMark (PN AM-4200). Cada Bolsa Negra del [Kit de Kickoff 2020](#) contiene una CELDA DE ENERGÍA.

1 3 ARENA

3.7 Objetivos Visuales

Los objetivos (o blancos) visuales están hechos de tiras de Material Reflejante 3M 8830 Scotchlite™ de 2 in. (~5 cm) y se han colocado en los PUERTOS DE ALIMENTACIÓN y las BAHÍAS DE CARGA. En el PUERTO DE ALIMENTACIÓN, muestran la localización de los PUERTOS INTERNO y EXTERNO y marcan el perímetro del PUERTO EXTERIOR. El objetivo tiene una altura total de 1 ft. 5 in. (~43 cm) y un ancho de 3 ft. 3¼ in. (~100 cm). La parte inferior del objetivo se encuentra a una altura de 6 ft. 9¼ in. (~206 cm) arriba de la alfombra. Cada Bolsa Negra del [Kit de Kickoff 2020](#) contiene un tira de Material Reflejante 3M 8830 Scotchlite™.

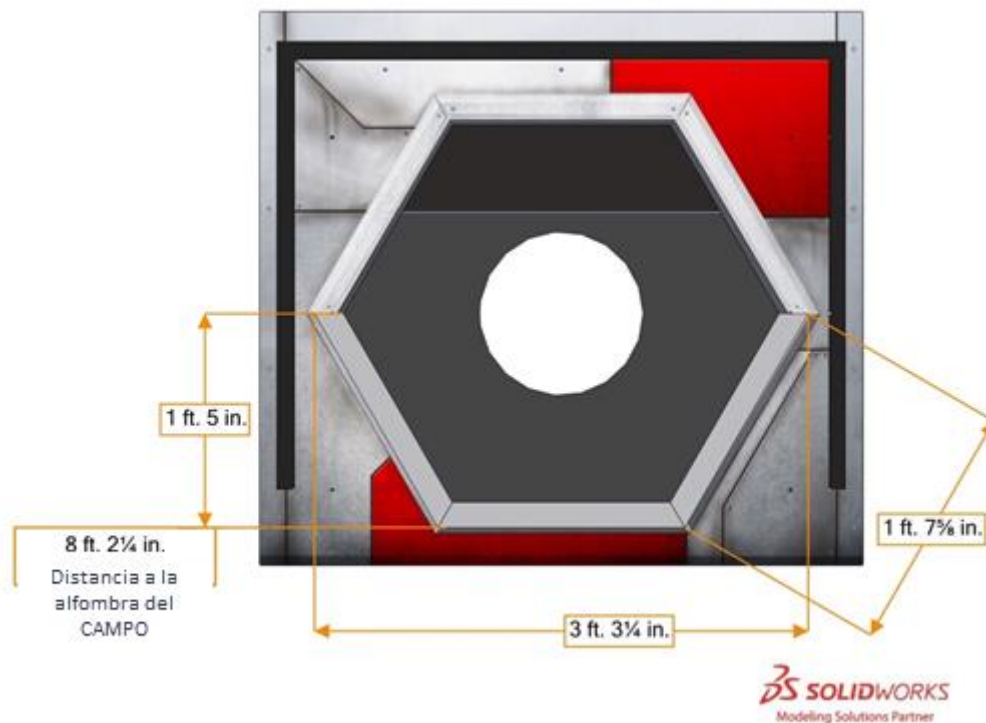


Figura 3-26 Objetivo Visual del PUERTO DE ALIMENTACIÓN

El objetivo o blanco de la BAHÍA DE CARGA es un rectángulo que mide 7 in. (~18 cm) de ancho por 11 in. (~28 cm) de altura. El objetivo se encuentra centrado a lo ancho de la BAHÍA DE CARGA y se encuentra a 11 in. (~28 cm) por arriba de la alfombra.

1 3 ARENA

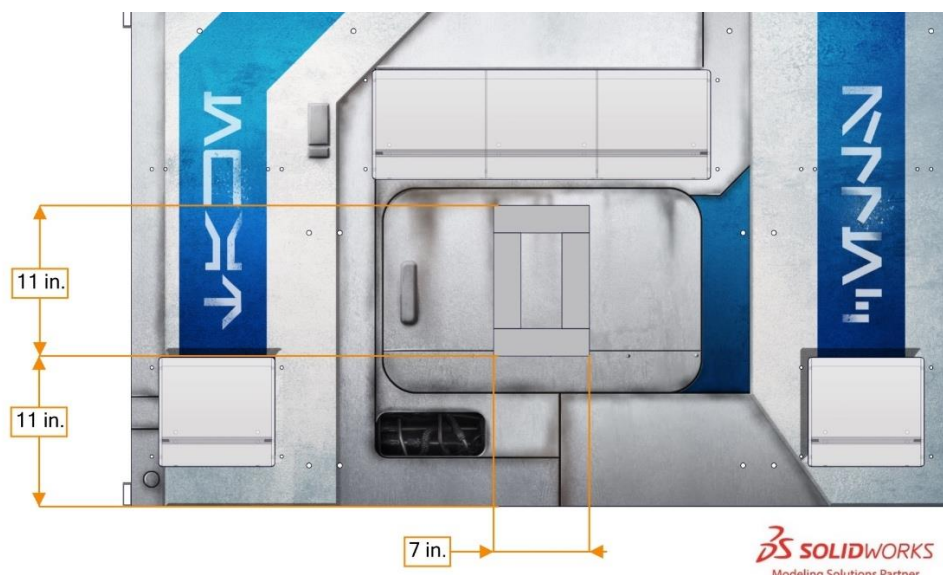


Figura 3-27 Objetivo Visual de la BAHÍA DE CARGA

3.8 El Sistema de Gestión del CAMPO (*FIELD Management System* o *FMS* por sus siglas en inglés)

El Sistema de Gestión del Campo (FMS) es el núcleo electrónico responsable de controlar y detectar lo que sucede en el CAMPO de la Competencia de Robótica FIRST. El FMS abarca todos los dispositivos electrónicos del CAMPO incluyendo computadoras, pantallas táctiles de los REFEREEES, punto de acceso inalámbrico, sensores, torretas de luz, E-Stops, etc.

Cuando un EQUIPO CONDUCTOR se conecta a la CONSOLA DE OPERACIÓN utilizando el cable de Ethernet de su ESTACIÓN DE JUGADOR correspondiente, el software de la Estación del Conductor en la computadora que se encuentra en la CONSOLA DE OPERACIÓN se comunicará con el FMS. Los puertos abiertos disponibles una vez establecida la conexión, se describen en la Tabla 3-5.

1 3 ARENA

Tabla 3-2 Puertos Abiertos del FMS

Puerto	Denominación	¿Bidireccional ?
UDP/TCP 1180-1190	Datos de la cámara que van del roboRIO a la Estación del Conductor cuando la cámara se encuentra conectada al roboRIO vía USB	Sí
TCP 1735	SmartDashboard	Sí
UDP 1130	Control de datos del Dashboard al ROBOT	Sí
UDP 1140	Estado de datos del ROBOT al Dashboard	Sí
HTTP 80	Cámara conectada vía switch (interruptor) en el ROBOT	Sí
HTTP 443	Cámara conectada vía switch (interruptor) en el ROBOT	Sí
UDP/TCP 554	Protocolo de Transmisión en Tiempo Real (<i>Real-Time Streaming Protocol</i>) para transmisión de cámara h.264	Sí
UDP/TCP 1250	Servidor de Diagnóstico CTRE	Sí
UDP/TCP 5800-5810	Para uso del equipo	Sí

Los equipos pueden utilizar estos puertos como lo deseen si no los utilizan de acuerdo con la tabla anterior (por ejemplo, el TCP1180 puede utilizarse para enviar datos de ida y vuelta entre el ROBOT y el Software de la Estación de Operación, si el equipo decide no utilizar la cámara en USB). Se debe tomar en cuenta que no se puede desplegar código para el ROBOT durante la conexión al FMS. Para mayor información sobre el FMS favor de referirse al [Documento Técnico del FMS](#).

El FMS proporciona al software de la Estación del Conductor el color específico para el CONTROL DE POSICIÓN; ver la sección de [PANEL DE CONTROL](#) para obtener más detalles.

El FMS proporciona a la Estación del Conductor de cada equipo el color específico para el CONTROL DE POSICIÓN, pero cada equipo debe generar el código necesario para que el ROBOT utilice dicha información durante un PARTIDO.

El FMS alerta a los participantes de los objetivos alcanzados durante el PARTIDO utilizando avisos acústicos, como se muestra en la Tabla 3-6. Es importante señalar que los avisos acústicos son una cortesía hacia los participantes y de ninguna manera se consideran señales oficiales del PARTIDO. Si hubiese una discrepancia entre una señal acústica y los relojes temporizadores (*timers*) del CAMPO, los relojes dictan las decisiones.

Tabla 3-6 Señales acústicas

Evento	Valor en el Timer	Señal acústica
Inicio del PARTIDO	0:15 (para Fase AUTO)	“Cavalry Charge” (“Carga de Caballería”)
Fin de Fase AUTO	00:00:00 (para Fase AUTO)	“Buzzer” (“Timbre”)
Comienzo de Fase TELEOP	2:15	“Three Bells” (“Tres Campanas”)
Alerta de Fase ENDGAME	0.30	“Imperial Alarm” (“Alarma Imperial”)
Fin del PARTIDO	0:00	“Buzzer” (“Timbre”)

1 3 ARENA

PARTIDO detenido	N/A	“Sirena de niebla” (<i>“Foghorn”</i>)
CONTROL DE ROTACIÓN completo	N/A	“Zumbido” (<i>“Whirring”</i>)
CONTROL DE POSICIÓN completo	N/A	“Cargando” (<i>“Charging Up”</i>)

FIN

1 3 ARENA

4 PARTIDOS

PARTIDOS

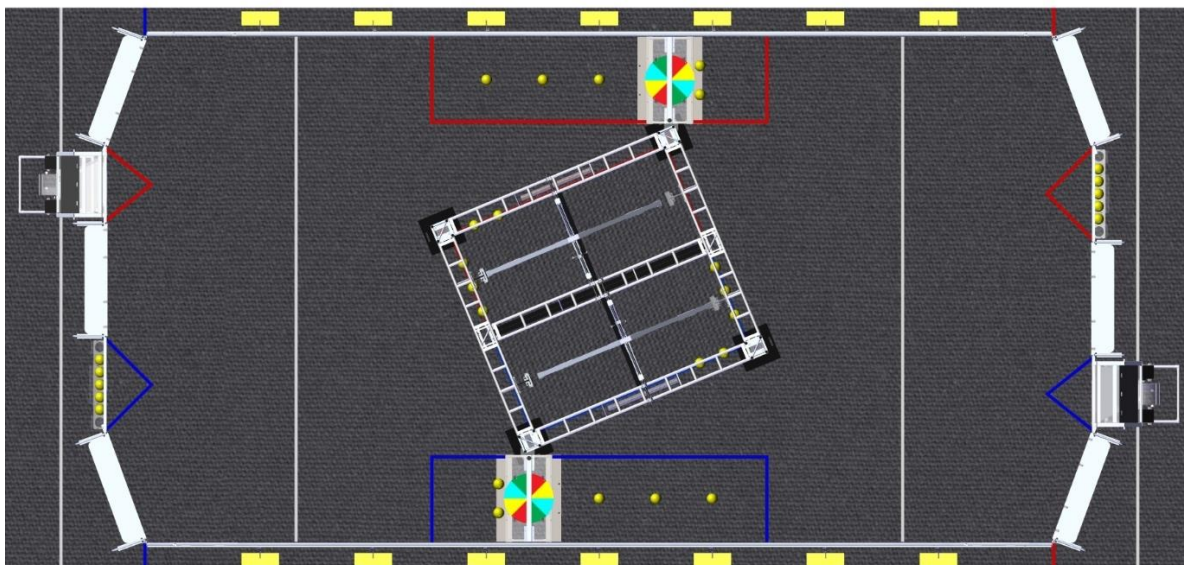
Durante INFINITE RECHARGESM, dos (2) ALIANZAS juegan PARTIDOS (una ALIANZA es una colaboración de hasta cuatro (4) equipos de la Competencia de Robótica *FIRST*. La preparación y ejecución de los PARTIDOS se describe a continuación.

4.1 Preparación

4.1.1 CELDAS DE ENERGÍA

Se colocan cuarenta y ocho (48) CELDAS DE ENERGÍA de la siguiente forma:

- A. cinco (5) CELDAS DE ENERGÍA en cada una de las dos (2) ZONAS DE TRINCHERA
 - i. dos (2) CELDAS DE ENERGÍA se colocan en cada una de las placas base de las TRINCHERAS, alejadas del centro del CAMPO.
 - ii. tres (3) CELDAS DE ENERGÍA se centran en lo ancho de cada ZONA DE TRINCHERA, espaciadas a intervalos de 3 ft. (~91 cm).
- B. cinco (5) CELDAS DE ENERGÍA se colocan sobre las DEMARCACIONES dentro de cada uno de los PUNTOS DE ENCUENTRO de la ALIANZA como se muestra en la Figura 4-2.
- C. (5) CELDAS DE ENERGÍA se colocan sobre las rejillas de cada una de las BAHÍAS DE CARGA de la ESTACIÓN DE LA ALIANZA.
- D. cada uno de los tres (3) equipos puede precargar hasta tres (3) CELDAS DE ENERGÍA en su ROBOT, de forma que se mantengan entera y exclusivamente apoyadas por ese ROBOT, y
- E. el resto de las CELDAS DE ENERGÍA (cero (0) a nueve (9) por ALIANZA, dependiendo de las decisiones tomadas en el punto D) anterior), en los agujeros de las DEMARCACIONES que se ubican en el PUNTO DE ENCUENTRO de la ALIANZA como se muestra en la Figura 4-2.



SOLIDWORKS
Modeling Solutions Partner

Figura 4-1: Colocación inicial de las CELDAS DE ENERGÍA

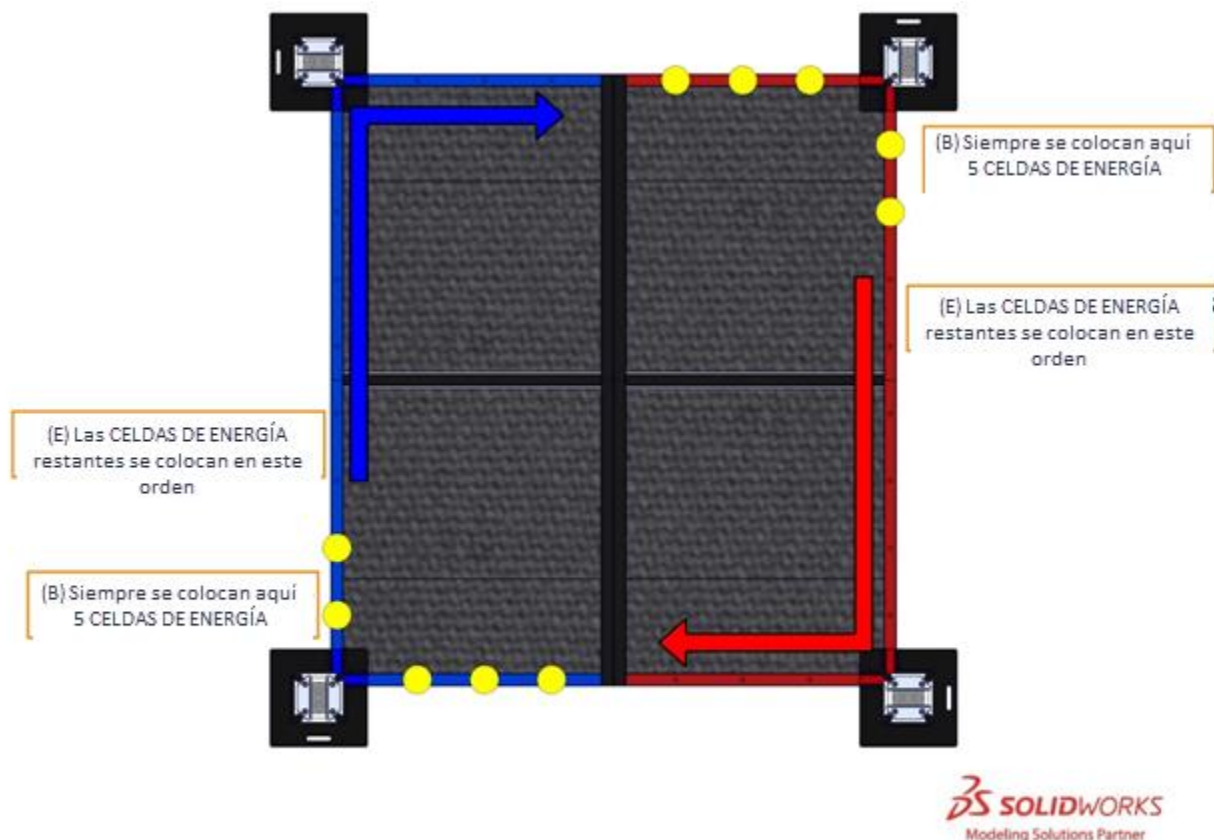


Figura 4-2: Colocación inicial de las CELDAS DE ENERGÍA en la DEMARCACIONES

4.1.2 ROBOTS

Cada EQUIPO coloca su ROBOT de forma que por lo menos parte de su PARACHOQUES cruce el volumen vertical sin fin creado por la LÍNEA DE INICIACIÓN de la ALIANZA.

Si el orden de colocación es importante para una o ambas ALIANZAS, la ALIANZA debe notificar al Head REFEREE durante la preparación de ese PARTIDO. Tras ser notificado, el Head REFEREE solicitará que las ALIANZAS coloquen todos los ROBOTS en forma alternada. En un PARTIDO de Calificación, los ROBOTS se colocan en el siguiente orden: ROBOT de la Estación Roja 1, ROBOT de la Estación Azul 1, ROBOT de la Estación Roja 2, ROBOT de la Estación Azul 2, ROBOT de la Estación Roja 3, ROBOT de la Estación Azul 3. En un PARTIDO DE ELIMINACIÓN se aplica el mismo partido, pero en lugar de colocar a la ALIANZA Azul al final, se coloca al final a la ALIANZA con más puntos (sin importar su color).

4.1.3 Humanos

Los CONDUCTORES, COACHES y JUGADORES HUMANOS se colocan detrás de la LÍNEA DE SALIDA dentro de su ESTACIÓN DE LA ALIANZA. Los TECNÓLOGOS se colocan en el área designada para el evento cerca del CAMPO.

4.2 Periodo Autónomo

A la primera fase de cada PARTIDO se la llama Autónoma (AUTO) y se trata de los primeros quince segundos (0:15) del PARTIDO. Durante la fase AUTO, los ROBOTS operan sin control o instrucciones del EQUIPO CONDUCTOR. Antes de que termine la fase, los ROBOTS tratan de anotar CELDAS DE ENERGÍA en los PUERTOS DE ALIMENTACIÓN, obtener CELDAS DE ENERGÍA alrededor del CAMPO, y salir del volumen vertical ilimitado creado por la LÍNEA DE INICIACIÓN de la ALIANZA correspondiente.

4.3 Periodo Teledirigido

A la segunda fase del PARTIDO se le llama Periodo Teledirigido (TELEOP) y se lleva a cabo durante los siguientes dos minutos y quince segundos (2:15). Durante esta fase, los CONDUCTORES operan los ROBOTS en forma remota para conseguir y anotar las CELDAS DE ENERGÍA y manipular los PANELES DE CONTROL para activar las diferentes fases del GENERADOR DE BLINDAJE.

A los últimos treinta segundos (0:30) de la fase TELEOP se les conoce como ENDGAME, y es cuando los ROBOTS intentan ENERGIZAR al GENERADOR DE BLINDAJE.

4.4 Anotación

A las ALIANZAS se les recompensa por completar varias actividades durante un PARTIDO, incluyendo el movimiento del ROBOT en la fase AUTO, anotar CELDAS DE ENERGÍA en los PUERTOS DE ALIMENTACIÓN, manipular los PANELES DE CONTROL, ACTIVAR las diferentes fases del GENERADOR DE BLINDAJE, SUMINISTRAR ENERGÍA al GENERADOR DE BLINDAJE y ganar o empatar los PARTIDOS.

Las recompensas se otorgan en forma de puntos del PARTIDO (que contribuyen al marcador del PARTIDO DE LA ALIANZA) o Puntos de Ranking (que incrementan la medida que se utiliza para clasificar a los equipos en el Torneo de Calificación). Estas actividades, con los criterios de ejecución y sus valores en puntos se enumeran en la Tabla 4-2.

Todos los puntos, excepto puntos extra en la fase ENDGAME, se calculan y se actualizan durante el PARTIDO.

4.4.1 Anotación en el PUERTO DE ALIMENTACIÓN

Las ALIANZAS generan energía al anotar (colocar) CELDAS DE ENERGÍA dentro de una de las tres (3) aperturas de su PUERTO DE ALIMENTACIÓN. Para lograr la anotación, la CELDA DE ENERGÍA debe pasar a través del PUERTO INFERIOR, EXTERIOR o INTERIOR y salir pasando por sus respectivos sensores de anotación.

Si una CELDA DE ENERGÍA se atora en el PUERTO INFERIOR, EXTERIOR o INTERIOR, se dará crédito por la CELDA DE ENERGÍA atorada en el periodo en que la CELDA DE ENERGÍA se atoró.

Las luces del PUERTO DE ALIMENTACIÓN indican el progreso del NIVEL DE LLENADO de la Fase en curso del GENERADOR DE BLINDAJE. Para obtener más detalles, favor de ver la sección [PUERTO DE ALIMENTACIÓN](#).



La valoración final de las CELDAS DE ENERGÍA que se anotaron a los PUERTOS DE ALIMENTACIÓN se llevará a cabo cinco (5) segundos después de que el reloj temporizador (*timer*) de la ARENA muestre el cero (0) después de las fases AUTO y TELEOP, respectivamente.

4.4.2 Anotación en el GENERADOR DE BLINDAJE

El GENERADOR DE BLINDAJE guarda la energía que se anotó con las CELDAS DE ENERGÍA. Las ALIANZAS trabajan para poner EN OPERACIÓN y ENERGIZAR al GENERADOR DE BLINDAJE con el fin de proteger a la ciudad de *FIRST*.

El GENERADOR DE BLINDAJE tiene tres (3) fases que necesitan alcanzar un NIVEL DE LLENADO COMPLETO para después ser ACTIVADO. El NIVEL DE LLENADO es el número de CELDAS DE ENERGÍA, definido en la Tabla 4-1, que se deben de anotar para suministrar de energía a cada fase del GENERADOR DE BLINDAJE. Cada CELDA DE ENERGÍA aporta la misma cantidad, sin importar el PUERTO DE ALIMENTACIÓN por el cual fue colocada.

Tabla 4-1: Requerimientos para ACTIVAR el GENERADOR DE BLINDAJE

Fase	NIVEL DE LLENADO	ACTIVADA cuando...
1	9	Se anotan nueve (9) CELDAS DE ENERGÍA y la fase TELEOP ha comenzado
2	20	se anotan veinte (20) CELDAS DE ENERGÍA en la Fase 2 y el CONTROL DE ROTACIÓN se encuentra completo
3	20	se anotan veinte (20) CELDAS DE ENERGÍA en la Fase 3 y el CONTROL DE POSICIÓN se encuentra completo

Conforme avanza la temporada, el NIVEL DE LLENADO que se necesita para cada Fase del GENERADOR DE BLINDAJES podría incrementarse. El NIVEL DE LLENADO no cambiará de una semana a otra de los juegos de las Competencias Regionales o Distritales, pero el NIVEL DE LLENADO de las Fases podría cambiar para el juego del Campeonato Distrital y/o los juegos del Campeonato *FIRST*. Se notificará a los equipos de estos cambios en el NIVEL DE LLENADO, a más tardar para la última Actualización para Equipos antes de la fecha del evento.

Las CELDAS DE ENERGÍA que se anoten después del que el NIVEL DE LLENADO se encuentra a su máxima capacidad no contribuirán al NIVEL DE LLENADO, pero si generarán puntos para el PARTIDO. Las CELDAS DE ENERGÍA que se anoten después de ACTIVADA la Fase 3, continuarán generando PUNTOS para el partido.

Las luces del GENERADOR DE BLINDAJE indican el progreso del NIVEL DE LLENADO. Favor de ver la sección de [Iluminación del GENERADOR DE BLINDAJE](#) para obtener más información.



4.4.3 Anotación en el PANEL DE CONTROL

Los PANELES DE CONTROL ACTIVAN las Fases dos (2) y tres (3) del GENERADOR DE BLINDAJE como se describe en la sección de *PANEL DE CONTROL*. Una fase se puede ACTIVAR una vez el NIVEL DE LLENADO se complete, y se debe ACTIVAR una fase antes de que se pueda comenzar la carga de la siguiente fase.

Una vez ACTIVADAS las tres (3) fases, el GENERADOR DE BLINDAJE es ENERGIZADO (el GENERADOR DE BLINDAJE no necesita ser puesto EN OPERACIÓN para ser ENERGIZADO y viceversa).

4.4.4 Anotación en el INTERRUPTOR DEL GENERADOR

Las ALIANZAS utilizan el INTERRUPTOR DEL GENERADOR para ganar Puntos en el PARTIDO y poner EN OPERACIÓN el GENERADOR DE BLINDAJE.

Se considera que ROBOT se encuentra ESTACIONADO si, al final del PARTIDO, se encuentra totalmente apoyado en el GENERADOR DE BLINDAJE (ya sea en forma directa o transitiva) sin tocar la alfombra fuera del PUNTO DE ENCUENTRO de la ALIANZA, pero sin cumplir con el criterio para considerarse COLGADO.

Se considera que un ROBOT se encuentra COLGADO si, cinco (5) segundos después de que el reloj de la ARENA marca cero (0) después de la fase TELEOP, se encuentra totalmente soportado por el INTERRUPTOR DEL GENERADOR (ya sea en forma directa o transitiva).

El INTERRUPTOR DEL GENERADOR se considera NIVELADO si cinco (5) segundos después de que el reloj de la ARENA marca cero (0) después de la fase TELEOP, se cumplen estas dos condiciones:

- A. Se encuentra en el rango de NIVELADO y
- B. todos los ROBOTS de la ALIANZA en contacto con el INTERRUPTOR DEL GENERADOR se encuentran COLGADOS.

La evaluación final de la nivelación de un INTERRUPTOR DEL GENERADOR (si se encuentra o no NIVELADO) y de si los ROBOTS se encuentran ESTACIONADOS o COLGADOS, se llevará a cabo cinco (5) segundos después de que el reloj de la ARENA marque el cero (0) después de la fase TELEOP. En ese momento la Pantalla de la Audiencia deja de actualizarse y las luces del GENERADOR DE BLINDAJE flashean tres (3) veces.

Se considera que el GENERADOR DE BLINDAJE se encuentra EN OPERACIÓN cuando el PUNTAJE de la ALIANZA en la fase de ENDGAME es ≥ 65 puntos.

4.4.5 Valor de los Puntos

El valor de los puntos para las diferentes tareas en INFINITE RECHARGE se detallan en la Tabla 4-2.

Tabla 4-2: Valor de los Puntos

Recompensa	Se adjudica cuando...	AUTO	TELEOP	Cal.
LÍNEA DE INICIACIÓN	el robot sale del volumen vertical ilimitado creado por la LÍNEA DE	5	-	-



S

	INICIACIÓN de su ALIANZA correspondiente, antes de que finalice la fase AUTO (por cada ROBOT)			
CELDA DE ENERGÍA	anotadas en el PUERTO INFERIOR	2	1	-
	anotadas en el PUERTO EXTERIOR	4	2	-
	anotadas en el PUERTO INTERIOR	6	3	-
PANEL DE CONTROL	CONTROL DE ROTACIÓN	-	10	-
	CONTROL DE LA POSICIÓN		20	
Puntos en ENDGAME	COLGADO (por ROBOT)	-	25	-
	ESTACIONADO (por ROBOT)	-	5	-
	NIVELADO con 1-3 ROBOTS COLGANDO (por ALIANZA)		15	
GENERADOR DE BLINDAJE EN OPERACIÓN	Adjudicación de por lo menos sesenta y cinco (65) puntos en ENDGAME			1 Punto de Ranking
GENERADOR DE BLINDAJE ENERGIZADO	Fase 3 ACTIVADA	-	-	1 Punto de Ranking
Empate	Completar un PARTIDO con el mismo número de puntos que el oponente	-	-	1 Punto de Ranking
Ganado	Completar un PARTIDO con más puntos que el oponente	-	-	2 Puntos de Ranking

Una ALIANZA puede ganar hasta cuatro (4) Puntos de Ranking (*RP* por sus siglas en inglés) por PARTIDO de Calificación, tal y como se describe en la Tabla 4-2. No existen RP o puntos extra comparables en los PARTIDOS de Eliminación.

4.5 Infracciones

Una o más penalidades de las que se enumeran en la Tabla 4-3 se impondrán por infringir las normas de la competencia.

Tabla 4-3 Infracciones de las normas

Penalidad	Descripción
FALTA	se acreditan tres (3) puntos al marcador de PARTIDO del oponente
FALTA TÉCNICA	se acreditan quince (15) puntos al marcador de PARTIDO del oponente
TARJETA AMARILLA	es una amonestación que otorga el Head REFEREE por comportamiento inaceptable, ya sea del ROBOT o de un miembro del equipo, o por infracción de las normas. Una segunda TARJETA AMARILLA dentro de la misma fase del torneo dará lugar a una TARJETA ROJA.
TARJETA ROJA	es una penalidad por comportamiento inaceptable, ya sea del ROBOT o de un miembro del equipo, o por infracción de las normas que resulta en que el equipo sea DESCALIFICADO del PARTIDO.
INHABILITADO	cuando a un ROBOT se le ordena cesar actividades y tareas, dejando al ROBOT fuera de operación lo que resta del PARTIDO.
DESCALIFICADO	es un estado donde el equipo recibe cero (0) puntos del PARTIDO y cero (0) Puntos de Ranking durante un PARTIDO de Calificación o el equipo causa que su ALIANZA reciba cero (0) puntos en un PARTIDO de Eliminación

Algunas infracciones pueden escalarse si el REFEREE determina que una acción fue “repetida.” Aunque no existe una definición oficial de la Competencia de Robótica FIRST para el término “repetido”, aplica para determinar infracciones que han ocurrido más de una vez dentro de un PARTIDO.

La definición de “momentáneo” en la Competencia de Robótica FIRST es de una duración menor a tres (3) segundos. Este término se utiliza como referencia para nuestra comunidad. Pero su propósito no es hacer que los REFEREES hagan un conteo de estos periodos de tiempo.

Para obtener más detalles, ver la sección [TARJETAS AMARILLAS y ROJAS](#).

4.5.1 Detalles de las Infracciones

Existen diversas maneras de describir infracciones en este manual. A continuación, se mencionan ejemplos de infracciones, aclarando la forma en que se evaluaría dicha infracción. Estos ejemplos no pretenden representar todas las infracciones posibles, sino un grupo representativo de combinaciones.

Tabla 4-3: Ejemplos de Infracciones

Infracción	Descripción
FALTA	Al cometerse una infracción se marcará una FALTA en contra de la ALIANZA infractora
FALTA TÉCNICA y TARJETA AMARILLA	Al cometerse una infracción se marcará una FALTA TÉCNICA en contra de la ALIANZA infractora. Después del PARTIDO, el Head REFEREE le presenta al equipo infractor una TARJETA AMARILLA.

FALTA, si se hace contacto con el oponente FALTA TÉCNICA	Al cometerse una infracción se marcará una FALTA en contra de la ALIANZA infractora. Si adicionalmente a esta infracción se hace contacto con un ROBOT oponente, se agregará además una FALTA TÉCNICA en contra de la ALIANZA infractora.
FALTA por CELDA DE ENERGÍA adicional. Por falta flagrante, TARJETA AMARILLA	Al cometer una infracción, se marcará un número de FALTAS en contra de la ALIANZA infractora igual al número adicional de CELDAS DE ENERGÍA que sobrepase la cantidad permitida. Adicionalmente, si los REFEREEES determinan que la acción fue flagrante, el Head REFEREE presenta al equipo infractor una TARJETA AMARILLA después del PARTIDO.
FALTA TÉCNICA, más FALTA TÉCNICA adicional por cada cinco (5) segundos que transcurran sin que la acción sea corregida	Al cometer una infracción, se marcará una FALTA TÉCNICA en contra de la ALIANZA infractora y el REFEREE comienza a contar. El conteo continúa hasta que se cumplan las condiciones para detener el conteo, y por cada cinco (5) segundos se marcará una FALTA TÉCNICA en contra de la ALIANZA infractora. Un ROBOT que continúe este tipo de infracción por quince (15) segundos recibiría un total de cuatro (4) FALTAS TÉCNICAS (asumiendo que no existan otras infracciones simultaneas).
TARJETA ROJA para la ALIANZA	Después del PARTIDO, el Head REFEREE presenta una TARJETA ROJA a la ALIANZA infractora de la siguiente forma: a) En un PARTIDO de ELIMINACIÓN, se presenta una sola TARJETA ROJA a la ALIANZA. b) En todos los demás escenarios, a cada equipo de la ALIANZA se le presenta una TARJETA ROJA.

4.6 EQUIPO CONDUCTOR

Un EQUIPO CONDUCTOR es un grupo de hasta cinco (5) personas del mismo equipo de la Competencia de Robótica **FIRST** que se hace responsable del desempeño del equipo para un PARTIDO específico. Existen cuatro (4) roles específicos en un EQUIPO CONDUCTOR que las ALIANZA pueden utilizar para ayudar a los ROBOTS en INFINITE RECHARGE.

La intención de definir el EQUIPO CONDUCTOR y reglas relacionada es que, fuera de circunstancias extenuantes, el EQUIPO CONDUCTOR está formado por personas que llegaron al evento afiliadas con el equipo y son responsables del desempeño del equipo y del ROBOT durante el evento (esto quiere decir que una persona podría estar afiliada a más de un (1) equipo). Esto no quiere decir que los equipos pueden “adoptar” a miembros de otros equipos para obtener ventaja estratégica para el equipo que presta a sus miembros, para el equipo que toma prestados a los miembros, y/o para su ALIANZA (por ejemplo, si un CAPITÁN DE ALIANZA piensa que uno de sus CONDUCTORES tiene más experiencia que un CONDUCTOR del equipo original y los equipos acuerdan que el equipo original puede “adoptar” a ese CONDUCTOR y después hacerlo parte del EQUIPO CONDUCTOR durante las Eliminaciones).

No se tiene una definición más estricta por dos (2) razones principalmente. Primero, para evitar más burocracia para los equipos y los voluntarios de los eventos (por ejemplo, al requerir que los equipos sometan listados oficiales que los voluntarios deben revisar

antes de dejar pasar al EQUIPO CONDUCTOR a la ARENA). Segundo, para dar lugar a circunstancias excepcionales y así dar oportunidad a los equipos de demostrar Profesionalismo Amable (por ejemplo, se retrasa un autobús, un COACH no tiene CONDUCTORES, y un equipo vecino decide ayudar prestando CONDUCTORES en entrenamiento como miembros temporales del equipo hasta que llegue el autobús).

Tabla 4-5 Roles del EQUIPO CONDUCTOR

Rol	Descripción	Max./ EQUIPO CONDUCTOR	Criterio
COACH	un guía o asesor	1	Estudiante preuniversitario o mentor adulto Debe traer puesto el botón de "COACH"
CONDUCTOR	un operador y controlador del ROBOT	3	Estudiante preuniversitario Debe traer puesto uno (1) de los tres (3) botones de "EQUIPO CONDUCTOR"
JUGADOR HUMANO	gestor de la CELDA DE ENERGÍA		
TECNÓLOGO	resuelve problemas con el ROBOT, lo prepara y lo saca del CAMPO	1	Estudiante preuniversitario Debe traer puesto el botón de "TECHNICIAN"

El TECNÓLOGO es un recurso técnico para el equipo que ayuda con la preparación antes de un PARTIDO, la conectividad del ROBOT, resuelve problemas de la CONSOLA DEL OPERADOR, y retira al ROBOT del CAMPO después del PARTIDO. Algunas de las responsabilidades del TECNÓLOGO antes de un PARTIDO incluyen, entre otras:

- localizar el radio del ROBOT, conectarlo al suministro de energía y entender las luces del indicador
- localizar el roboRIO y entender sus luces del indicador
- nombre de usuario y contraseña de la CONSOLA DE OPERACIÓN
- reinicializar el software de la Estación del Conductor y del Dashboard en la CONSOLA DE OPERACIÓN
- cambiar la utilización del ancho de banda (por ej. resolución de la cámara, velocidad de cuadro, etc.)
- cambiar una batería
- cambiar neumáticos

Aunque el TECNÓLOGO puede ser el principal miembro técnico del EQUIPO CONDUCTOR, es conveniente que todos los miembros del EQUIPO CONDUCTOR tengan un conocimiento básico del funcionamiento del ROBOT, como la localización y operación del principal interruptor de circuito (breaker), cómo conectar y reinicializar un joystick o gamepad de la CONSOLA DE OPERACIÓN, y cómo sacar a un ROBOT del CAMPO.

4.7 Otras Consideraciones Logísticas

Las CELDAS DE ENERGÍA que salen del CAMPO las colocan de regreso en el CAMPO miembros del PERSONAL DEL CAMPO (REFEREES, FTAs, etc.) al lugar más aproximado al punto del que salieron, en la primera oportunidad.

Favor de tomar en cuenta que los ROBOTS no tienen permitido causar que las CELDAS DE ENERGÍA salgan del CAMPO (ver sección a).

No se llamará un FALLO EN LA ARENA en PARTIDOS que accidentalmente comiencen con un número incorrecto de CELDAS DE ENERGÍA, o si estas se encuentran mal posicionadas o dañadas. Las CELDAS DE ENERGÍA dañadas no son reemplazada hasta el siguiente periodo de Reinicialización de la ARENA. Los EQUIPOS CONDUCTORES deben avisar al PERSONAL DEL CAMPO en caso de que exista una CELDA DE ENERGÍA faltante o dañada antes del comienzo de un PARTIDO.

Una vez terminado el PARTIDO y que el Head REFEREE determine que el CAMPO es seguro para el PERSONAL DEL CAMPO y los EQUIPOS CONDUCTORES, ellos o sus designados cambiarán las luces LED a verde; es entonces que los EQUIPOS CONDUCTORES pueden llevarse su ROBOT.

Además de los dos minutos y treinta segundos (2:30) de juego, cada PARTIDO tiene también tiempo pre- y postpartido para preparar y reinicializar la ARENA. Durante la reinicialización de la ARENA, se retiran todos los ROBOTS y las CONSOLAS DE OPERACIÓN del PARTIDO recientemente terminado. En ese momento los EQUIPOS DE OPERACIÓN pueden colocar en la ARENA los ROBOTS y las CONSOLAS DE OPERACIÓN para el PARTIDO que sigue. El PERSONAL DEL CAMPO también utiliza este momento para reinicializar los elementos de la ARENA y las CELDAS DE ENERGÍA.

FIN

5 REGLAS DE SEGURIDAD

REGLAS DE SEGURIDAD

La seguridad es lo más importante y cada regla que se menciona a continuación tiene el propósito de establecer normas para cada evento que mitiguen el riesgo para todos los participantes.

El personal del evento tiene la palabra final en todo lo relacionado a asuntos de seguridad en la sede.

Para reglas de seguridad, de conducta, etc. no específicas a este juego, o reglas que aplican fuera de los PARTIDOS, favor de consultar la [página web de Experiencia en la Competencia de Robótica FIRST®](#). Como todas las infracciones de este documento, las infracciones a las reglas de Experiencia del Evento son sujeto de penalidad por medio de una TARJETA AMARILLA o TARJETA ROJA.

S1. ROBOTS peligrosos: no están permitidos. No se permiten ROBOTS cuyo diseño u operación se considere peligroso o falto de seguridad.

Infracción: Antes del PARTIDO, al ROBOT infractor no se le permite participar en el PARTIDO. Si es durante el PARTIDO, el ROBOT infractor es INHABILITADO.

Algunos ejemplos, entre otros posibles:

- Movimiento descontrolado que el EQUIPO CONDUCTOR no puede detener
- Partes del ROBOT que se “tambalean” fuera del CAMPO
- ROBOTS que arrastran su batería
- ROBOTS que consistentemente se extienden más allá del CAMPO

S2. Esperar por las luces verdes. Los miembros del equipo solamente pueden entrar al CAMPO si los LEDs del PUERTO DE ALIMENTACIÓN son verdes, excepto por instrucción de un REFEREE o de un FTA.

Infracción: Amonestación verbal. Si se repite en algún momento del evento, TARJETA AMARILLA. Por falta flagrante, TARJETA ROJA

Infracciones de S2 por falta flagrante incluyen, entre otras:

- a. pasar por alto a la persona que bloquea la entrada al CAMPO durante la REINICIALIZACIÓN DEL CAMPO
- b. ignorar una advertencia de no entrar al CAMPO

S3. Nunca subirse o saltar sobre el barandal. Los miembros del equipo solamente pueden entrar o salir del CAMPO atravesando las puertas abiertas.

Infracción: Amonestación verbal. Si se repite en algún momento del evento, TARJETA AMARILLA.

Se recomienda a los equipos asegurarse que todos los miembros del EQUIPO CONDUCTOR estén enterados de esta regla. Es una regla fácil de olvidar, especialmente cuando los equipos tratan de entrar y salir del CAMPO rápidamente. Las infracciones al punto S3 tienen como propósito hacer cumplir los requisitos de seguridad

en el CAMPO y sus alrededores. Pisar o pasar por arriba de los barandales puede causar un accidente.

Infracciones a S3 aplican al equipo completo y no solo a un individuo. Por ejemplo, si un miembro del equipo 9999 pasa por arriba del barandal antes del PARTIDO 4, y un diferente miembro pasa sobre el barandal antes del PARTIDO 25. El equipo recibirá una amonestación verbal por la primera infracción y una TARJETA AMARILLA por la segunda.

S4. Los ROBOTS deben permanecer en el CAMPO durante los PARTIDOS. Los ROBOTS y lo que tengan bajo su control, por ej. una CELDA DE ENERGÍA, no pueden entrar en contacto con nada fuera del CAMPO, excepto por incursiones momentáneas al PUERTO INFERIOR o los Ductos de la BAHÍA DE CARGA.

Infracción: El ROBOT infractor es INHABILITADO.

Favor de tener cuidado con los REFEREEES y el PERSONAL DEL CAMPO que se encuentra trabajando en la ARENA y que podría encontrarse cerca de su ROBOT.

S5. Los HUMANOS deben permanecer fuera del CAMPO durante los PARTIDOS. Durante los PARTIDOS, los EQUIPOS DE CONDUCCIÓN no pueden extender ninguna parte de su cuerpo dentro del CAMPO.

Infracción: TARJETA AMARILLA

Ejemplos de infracciones por falta flagrante, que podrían escalar y convertirse en TARJETA ROJA incluyen, entre otros, entrar al CAMPO durante un PARTIDO o meter el brazo al CAMPO y coger un ROBOT durante un PARTIDO.

S6. Manténganse alejados de los Ductos. Los EQUIPOS DE CONDUCCIÓN no pueden extender ninguna parte de su cuerpo dentro del Ducto de la BAHÍA DE CARGA. La entrada momentánea al Ducto sería una excepción a esta regla.

Infracción: FALTA (FOUL)

S7. Mantenerse fuera del GENERADOR DE BLINDAJE y los PANELES DE CONTROL. Los miembros del equipo no pueden sentarse, treparse o colgarse de los PANELES DE CONTROL, el GENERADOR DE BLINDAJE o el INTERRUPTOR DEL GENERADOR.

Infracción: Amonestación verbal. Si se repite en algún momento del evento, TARJETA AMARILLA.

Se recomienda a los equipos asegurarse que todos los miembros del EQUIPO CONDUCTOR estén enterados de esta regla. Existe el riesgo de accidentes o lesiones si se hacen payasadas o juegos cerca del GENERADOR DE BLINDAJE.

Las infracciones a estas reglas aplican al equipo completo y no solo a un individuo. Ver el ejemplo en la caja azul de la regla de seguridad S3.

FIN

6 REGLAS DE CONDUCTA

REGLAS DE CONDUCTA

C1. Infracciones flagrantes o excepcionales. Se prohíbe cualquier comportamiento flagrante que no esté contemplado en estas reglas. También se prohíben las infracciones repetidas a cualquier regla o procedimiento durante el evento.

Además de las infracciones explícitas en este manual y observadas por un REFEREE, el Head REFEREE tiene derecho a asignar una TARJETA AMARILLA o ROJA en cualquier momento de un evento, por acciones flagrantes de un ROBOT o de un miembro de un equipo. Esto incluye infracciones a las reglas del evento que se explican en la [página web de Experiencia en la Competencia de Robótica FIRST®](#).

Para obtener más detalles, favor de referirse a la sección de El FMS lleva un control del número de FALTAS. Aun así, FIRST instruye a sus REFEREES a no dar seguimiento detallado a las FALTAS; como resultado, no se espera que los REFEREES recuerden detalles acerca de las FALTAS que se cometieron, cuándo se cometieron y en contra de quién.

Infracción: El Head REFEREE puede asignar una TARJETA AMARILLA o ROJA.

El propósito de esta regla es dar a los Head REFEREES la flexibilidad necesaria para que el evento se desarrolle con fluidez, y en un ambiente seguro, ya que la seguridad de todos los participantes es la prioridad más alta. Existen ciertos comportamientos que automáticamente harán a los infractores acreedores a una TARJETA AMARILLA o ROJA, ya que se considera que estos comportamientos ponen en riesgo a nuestra comunidad. Dichos comportamientos incluyen, pero no se limitan a:

- Comportamiento inapropiado de acuerdo con la caja azul de la regla C2.
- Saltar por arriba de la orilla del CAMPO,
- Sentarse sobre el GENERADOR DE BLINDAJE,
- SUJETAR durante más de quince (15) segundos

El Head REFEREE puede asignar una TARJETA AMARILLA o ROJA por una sola infracción similar a los ejemplos citados, o por múltiples infracciones a una sola regla.

Los equipos tienen que estar conscientes que la infracción a cualquier regla de este manual podría escalar a una TARJETA AMARILLA o ROJA. El Head REFEREE tiene la palabra final en todo lo referente a las reglas e infracciones durante un evento.

C2. Ser buenas personas. Todos los equipos deben demostrar un comportamiento cívico hacia los miembros de otros equipos, hacia los miembros de su propio equipo, hacia el personal de la competencia, el PERSONAL DEL CAMPO y los asistentes al evento a lo largo de la Competencia de Robótica FIRST.

Infracción: Se hablará con el equipo o el individuo acerca del comportamiento. Las infracciones a esta regla escalarán rápidamente a una TARJETA AMARILLA o ROJA (es decir, la tolerancia a este tipo de infracciones es relativamente baja.)



INFINITE
RECHARGE

DE CONDUCTA

Ejemplos de comportamiento inapropiado incluyen, entre otros, el uso de lenguaje ofensivo u otra conducta descortés.

Ejemplos de comportamiento particularmente reprobable y que resultará muy posiblemente en expulsión de la ARENA incluyen, pero no se limitan a:

- a. Ataque, es decir, lanzar un objeto que le pegue a otra persona (incluso si no se lanzó con esa intención)
- b. Amenazas, por ejemplo, decir algo como “si no reviertes esa decisión, te vas a arrepentir”
- c. Hostigamiento, por ejemplo, importunar persistentemente a alguien que no tiene información nueva o adicional después de que se tomó una decisión o se respondió a una pregunta
- d. Acoso, por ejemplo, utilizar lenguaje verbal o corporal para hacer que otra persona se sienta inadecuada
- e. Insultar, por ejemplo, decirle a alguien que no se merece ser parte del equipo conductor
- f. Maldecir a *otra persona* (a diferencia de decir malas palabras en voz baja o a uno mismo)
- g. Gritarle a otra persona(s) con rabia o frustración

C3. Pedir a otros equipos que pierdan a propósito – esto es reprobable. Un equipo no puede fomentar que una ALIANZA de la cual no es un miembro juegue por debajo de sus habilidades.

NOTA: Esta regla no tiene el propósito de evitar que una ALIANZA planee o ejecute una estrategia propia en un PARTIDO específico cuando todos los equipos son miembros de la ALIANZA.

Infracción: Se hablará con el equipo o el individuo acerca del comportamiento. Las infracciones a esta regla escalarán rápidamente a una TARJETA AMARILLA o ROJA y podrían ser causa de expulsión de un evento (es decir, la tolerancia a este tipo de infracciones flagrantes es relativamente baja.)

Ejemplo 1: Los equipos A, B y C están jugando un PARTIDO, donde el equipo D le pide al equipo C que no se cuelgue del INTERRUPTOR DEL GENERADOR al final del PARTIDO, lo que trae como resultado que los equipos A, B y C no ganen un Punto de Ranking. La razón por la cual el equipo D se porta así es para evitar que el Equipo A incremente su ranking y, por ende, esto afecta al ranking del Equipo D. El Equipo D ha infringido la regla C3.

Ejemplo 2: Los equipos A, B y C están jugando un PARTIDO donde al Equipo A se le asignó participar como SUPLENTE. El Equipo D anima al Equipo A no participar en el PARTIDO, para que así el Equipo D obtenga una mejor posición en el ranking que los equipos B y C. El Equipo D ha infringido la regla C3.

FIRST® considera que la acción de un equipo de influenciar a otro equipo para que pierda un PARTIDO, con el fin de evitar deliberadamente la obtención de Puntos de Ranking, etc. es incompatible con los valores de FIRST y, por lo tanto, no se aprueba como una estrategia aceptable para un equipo.

C4. Dejar que alguien los fuerce a perder un PARTIDO – esto también es reprobable. Un equipo no debe jugar por debajo de sus habilidades como resultado de la exhortación de otro equipo.



INFINITE
RECHARGE

DE CONDUCTA

NOTA: Esta regla no tiene el propósito de evitar que una ALIANZA planee o ejecute una estrategia propia en un PARTIDO específico cuando todos los participantes son miembros de la ALIANZA.

Infracción: Se hablará con el equipo o el individuo acerca del comportamiento. Las infracciones a esta regla escalarán rápidamente a una TARJETA AMARILLA o ROJA y podrían ser causa de expulsión de un evento (es decir, la tolerancia a este tipo de infracciones flagrantes es relativamente baja.)

Ejemplo 1: Los equipos A, B y C están jugando un PARTIDO. El Equipo D solicita al Equipo C que intencionalmente coloque su PANEL DE CONTROL de forma tal que el color no sea el correcto, de forma que los Equipos A, B y C no ganen un Punto de Ranking. El Equipo C acepta esta solicitud del Equipo D. La razón por la cual el equipo D se porta así es para evitar que el Equipo A incremente su ranking y, por ende, evitar que esto afecte al ranking del Equipo D. El Equipo C ha infringido la regla C4.

Ejemplo 2: Los equipos A, B y C están jugando un PARTIDO donde al Equipo A se le asignó participar como SUPLENTE. El Equipo A acepta la solicitud del Equipo D de no participar en el PARTIDO para que así el Equipo D obtenga una mejor posición en el ranking que los equipos B y C. El Equipo A ha infringido la regla C4.

FIRST® considera que la acción de un equipo de influenciar a otro equipo a que pierda un PARTIDO, para evitar deliberadamente obtener Puntos de Ranking, etc. es incompatible con los valores de **FIRST** y, por lo tanto, no se aprueba como una estrategia aceptable de equipo.

C5. Inscribir un (1) solo ROBOT. Cada equipo que se inscribe a la Competencia de Robótica **FIRST** puede registrar a un (1) ROBOT solamente (o un 'Robot', que es un ensamblaje que se asemeja a un ROBOT y que está equipado con la mayoría de los elementos que lo estructuran, es decir, un MECANISMO PRINCIPAL que le permita desplazarse por el CAMPO) a un Evento de Competencia de Robótica **FIRST** 2020.

"Inscribir" a un ROBOT (o Robot) a una Competencia de Robótica **FIRST** significa traerlo al evento o utilizarlo durante el evento de forma que auxilie al equipo (es decir, para utilizar sus partes, para práctica, etc.).

Aunque "con la mayoría de los elementos que lo estructuran" es una valoración muy vaga, para el propósito de la regla C5, un ensamblaje al que le falten ruedas, caja de cambios y bandas o cadenas, no se le considera un "Robot." Si se le incorpora cualquiera de esos componentes, el ensamblaje es considerado un "Robot."

Esta regla no prohíbe que los equipos traigan Robots de otros programas de **FIRST** con el propósito de exhibirlos.

Infracción: Amonestación verbal. Infracciones flagrantes o repetidas durante cualquier momento del evento son atendidas por el Head REFEREE, el Líder de Inspectores de Robots y/o los Administradores del Evento.

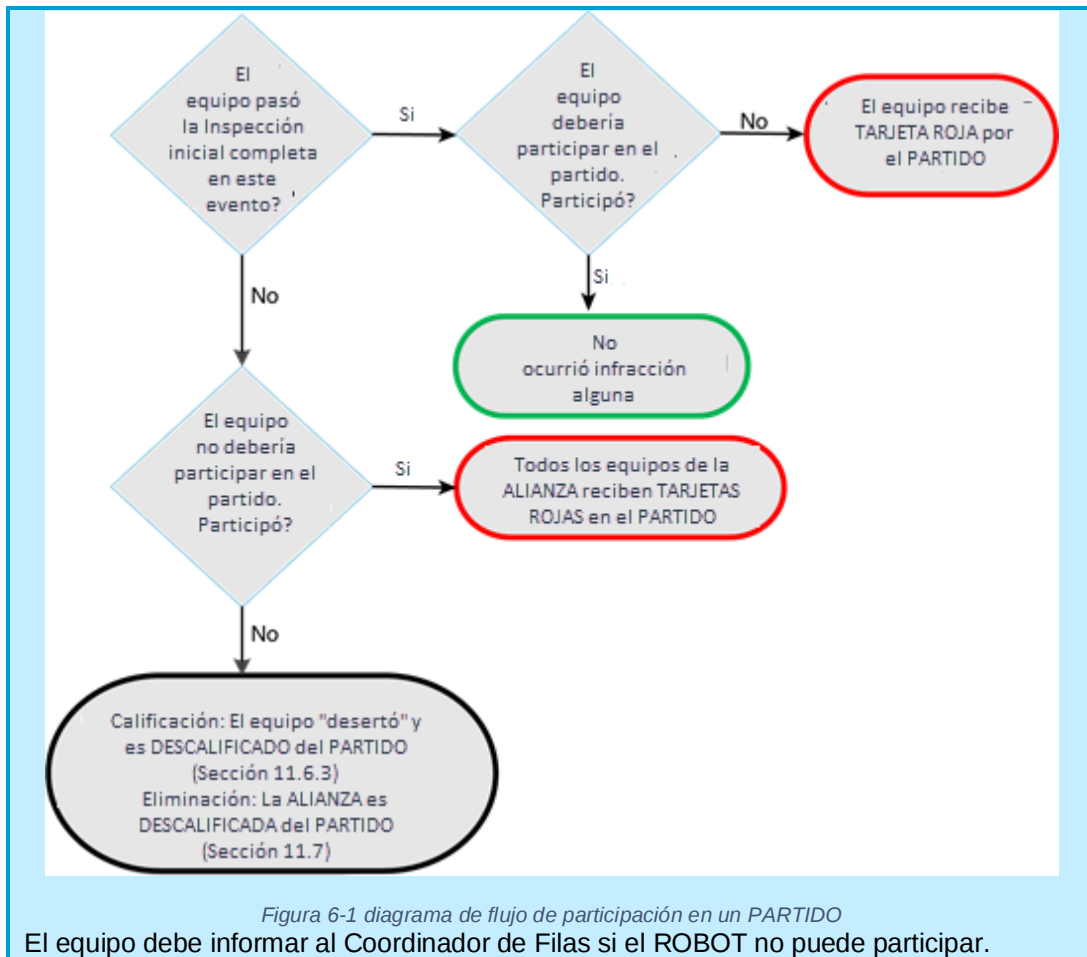
C6. Asistan a los PARTIDOS. Una vez que los ROBOTS aprueban la Inspección inicial completa, el equipo debe enviar a por lo menos un (1) miembro del EQUIPO CONDUCTOR a la ARENA y participar en cada uno de los PARTIDOS de Calificación y de Eliminación que le sean asignados.



**INFINITE
RECHARGE**

DE CONDUCTA

Infracción: Si el ROBOT ha aprobado la Inspección inicial completa, TARJETA ROJA.



C7. Entrar y salir del CAMPO en forma rápida y segura. Durante un evento, los EQUIPOS DE CONDUCCIÓN no pueden causar retrasos significativos o repetitivos del comienzo de un PARTIDO, de la reinicialización del CAMPO después de un PARTIDO o de la reanudación de un PARTIDO después de un TIEMPO FUERA.

Infracción: Si es antes del PARTIDO, el ROBOT del EQUIPO CONDUCTOR infractor es INHABILITADO. Si es después del PARTIDO, TARJETA AMARILLA.

Se espera que los EQUIPOS DE CONDUCCIÓN coloquen sus ROBOTS para un PARTIDO y los retiren del CAMPO al terminal el PARTIDO, en forma rápida y segura. Algunos ejemplos de infracciones incluyen, entre otros:

- llegar tarde al CAMPO (incluyendo a lo largo de diferentes PARTIDOS y después de un TIEMPO FUERA de una ALIANZA o del CAMPO).
- no salir del CAMPO cuando un PARTIDO está listo para comenzar (las luces LED verdes se han apagado)

- c. instalar PARACHOQUES, cargar sistemas neumáticos, o llevar a cabo cualquier otro tipo de actividad de mantenimiento del ROBOT una vez estando en el CAMPO
- d. utilizar dispositivos de alineación externos al ROBOT (es decir, un EQUIPO CONDUCTOR podría traer y utilizar una cinta métrica, siempre y cuando su utilización no cause un retraso al PARTIDO)
- e. no retirar CONSOLAS DE OPERACIÓN de las ESTACIONES DEL JUGADOR en un tiempo razonable

Al concluir un TIEMPO FUERA, se espera que los ROBOTS sean colocados en el CAMPO antes de que el reloj marque el cero (0) y se encuentre listo para el comienzo de un PARTIDO

C8. No esperen ganar dañando a otros. Las estrategias que están claramente dirigidas a forzar a la ALIANZA oponente a quebrantar una regla van en contra del espíritu de la Competencia de Robótica **FIRST** y por lo tanto no están permitidas. A las infracciones forzadas de esta forma no se les asignará una penalidad en contra de la ALIANZA a la que van dirigidas.

Infracción: FALTA (FOUL). Si se repite durante el PARTIDO, FALTA TÉCNICA.

d no aplica a estrategias consistentes con la mecánica normal del juego, por ejemplo, un ROBOT de la ALIANZA Azul hace contacto con un ROBOT de la ALIANZA Roja que se encuentra en la ZONA DE CARGA de la ALIANZA Azul.

Una infracción a la regla C8 debe mostrar que se trata de un acto intencional donde el equipo afectado tiene muy poca o nula posibilidad de evitar la penalidad, como por ejemplo:

- a. un ROBOT de la ALIANZA Azul fuerza a un ROBOT de la ALIANZA Roja a tener CONTROL más que momentáneo de cinco (5) CELDAS DE ENERGÍA.
- b. un ROBOT de la ALIANZA Azul empuja a un ROBOT de la ALIANZA Roja totalmente fuera de la ZONA DE TRINCHERA de la ALIANZA Azul y dentro del PANEL DE CONTROL de la ALIANZA Azul.

C9. Un solo estudiante para un Head REFEREE. Un equipo puede enviar a un (1) estudiante preuniversitario del EQUIPO CONDUCTOR para hablar con el Head REFEREE.

Infracción: El Head REFEREE no interactuará con miembros adicionales del equipo infractor, ni en conversaciones periféricas.

Favor de ver la sección [Interacción con el REFEREE](#) para más información sobre el proceso y las expectativas.

C10. Conéctense a y permanezcan en su ESTACIÓN DE JUGADOR. La CONSOLA DE OPERACIÓN se debe utilizar en la ESTACIÓN DE JUGADOR a la que está asignado el equipo, tal y como se indica en el letrero del equipo.

Infracción: El PARTIDO no dará comienzo hasta que se corrija la situación. Si es durante el PARTIDO, INHABILITADO.

El propósito de la regla C10 es evitar situaciones peligrosas donde cables largos de la CONSOLA DE OPERACIÓN se puedan convertir en riesgo de tropiezo cuando el operador se desplaza dentro de la ESTACIÓN DE LA ALIANZA. Con la idea de evitar penalidades engorrosas para un operador que se sale de su área asignada, preferimos ofrecer lineamientos generales acerca del uso de la CONSOLA DE OPERACIÓN en la ESTACIÓN DE LA ALIANZA. Si el operador se encuentra cerca de su ESTACIÓN DE JUGADOR, no hay repercusiones. Sin embargo, si un operador se encuentra alejado más de la mitad del ancho de su propia ESTACIÓN DE JUGADOR, probablemente esté quebrantando la regla C10.

FIN

7 REGLAS DEL JUEGO: ROBOTS

REGLAS DEL JUEGO: ROBOTS

7.1 Antes/Después del PARTIDO

Familiarícese con la preparación de su ROBOT. Al colocar un ROBOT en el CAMPO para un PARTIDO, este debe:

- A. encontrarse bajo cumplimiento de todas las reglas relativas a los ROBOTS, es decir, ha aprobado la Inspección (para excepciones referentes a los PARTIDOS de Práctica, ver la sección [Reglas de Inspección y Elegibilidad](#)),
- B. ser el único artículo del equipo que el EQUIPO CONDUCTOR deja en el CAMPO,
- C. estar en los confines de su CONFIGURACIÓN DE SALIDA,
- D. estar colocado de forma que su PARACHOQUES intercepte el volumen vertical ilimitado creado por la LÍNEA DE INICIACIÓN de la ALIANZA, y
- E. cargando, entera y exclusivamente, no más de tres (3) CELDAS DE ENERGÍA (como se explica en la sección de [Preparación](#)).

Infracción: Si es fácil de remediar, el PARTIDO no da comienzo hasta que lo requerimientos se cumplan. Si no es una situación fácil de remediar, el ROBOT infractor es INHABILITADO y el Head REFEREE podría decidir reinspeccionar al ROBOT.

Se recomienda a los equipos colocar a los ROBOTS de forma tal que sea claro para los REFEREES que la regla G1-D no ha sido quebrantada.

Si antes de un PARTIDO un ROBOT ha sido OMITIDO, el EQUIPO CONDUCTOR no puede retirar al ROBOT del CAMPO sin permiso del Head REFEREE o del ASESOR TÉCNICO DEL CAMPO (FTA por sus siglas en inglés).

Los ROBOTS deben retirarse del CAMPO en brazos (es decir, sin activación, electricidad, etc.). Los ROBOTS no volverán a ser HABILITADOS después de concluido el PARTIDO, ni a los equipos se les permitirá conectar al ROBOT a un cable excepto en circunstancias especiales (por ejemplo, durante TIEMPOS FUERA, después de una Ceremonia de Apertura, inmediatamente antes de una repetición de PARTIDO, etc.) y siempre con el permiso expreso de un REFEREE o FTA.

Infracción: TARJETA AMARILLA.

Conectar a un ROBOT en este contexto se refiere al uso de cualquier conexión con o sin cable que se utiliza para suministrar de corriente eléctrica al y/o controlar partes del ROBOT. La seguridad de los equipos y los voluntarios, que se encuentran en las cercanías de los elementos de la ARENA y de los ROBOTS, es de máxima importancia y por esa razón, los ROBOTS o los COMPONENTES de los ROBOTS no pueden activarse en forma alguna dentro del CAMPO, una vez concluido un PARTIDO.

Los ROBOTS deben ser transportados fuera del CAMPO y de regreso a los pits después del partido. De camino de regreso a los pits se debe tomar en cuenta que podría haber espectadores, puertas o restricciones de altura.

7.2 Durante el PARTIDO



Error! Reference source not found. Error!
Reference source not found.

V0

7.2.1 Durante el periodo AUTO

No hay defensa durante el periodo AUTO Durante el periodo AUTO, ninguna parte del PARACHOQUES de un ROBOT puede entrar al SECTOR del oponente (ver Figura 3-3.)

Infracción: FALTA (FOUL). Si se hace contacto con el ROBOT oponente, ya sea en forma directa o transitiva a través de otro ROBOT o de una CELDA DE ENERGÍA, se determinará FALTA TÉCNICA.

Durante el periodo AUTO, mantenerse detrás de las líneas. Durante el periodo AUTO, los miembros del EQUIPO CONDUCTOR no pueden hacer contacto con objeto alguno que se encuentre frente de las LÍNEAS DE SALIDA, excepto por cuestiones de seguridad del equipo o del personal.

Infracción: FALTA por objeto contactado.

No debe existir contacto directo con objeto alguno de la ARENA o con la alfombra, pero sí se puede apuntar, gesticular o extenderse atravesando la LÍNEA DE SALIDA sin incurrir en infracción.

Un ejemplo de excepción por seguridad del equipo sería, si una CONSOLA DE OPERACIÓN comienza a deslizarse o se cae del estante de la ESTACIÓN DE JUGADOR. En esa circunstancia, miembros del EQUIPO CONDUCTOR pueden acercarse a detener la caída o levantar la consola y ponerla de regreso en el estante.

Durante el periodo AUTO, dejar al ROBOT actuar. Durante el periodo AUTO, los EQUIPOS DE CONDUCCIÓN no pueden interactuar directa o indirectamente con los ROBOTS o las CONSOLAS DE OPERACIÓN, excepto por razones de seguridad de las personas, de la CONSOLA DE OPERACIÓN, o para apretar el botón de E-Stop.

Infracción: FALTA y TARJETA AMARILLA

7.2.2 Interacción con las CELDAS DE ENERGÍA

No más de cinco (5) CELDAS DE ENERGÍA a la vez. Los ROBOTS no pueden tener bajo su CONTROL más de cinco (5) CELDAS DE CONTROL al mismo tiempo, excepto por momentos cortos, ya sea en forma directa o a través de otros objetos.

Se considera que un ROBOT tiene bajo su control una CELDA DE ENERGÍA si:

- A. la CELDA DE ENERGÍA está totalmente apoyada sobre el ROBOT,
- B. la CELDA DE ENERGÍA se mueve por el CAMPO en forma tal que, si el ROBOT cambia de dirección, la CELDA DE ENERGÍA se mueve con el ROBOT, o
- C. el ROBOT sujeta una CELDA DE ENERGÍA contra algún elemento del CAMPO con el fin de protegerla o resguardarla.

Infracción: FALTA por CELDA DE ENERGÍA adicional. Por infracción flagrante, TARJETA AMARILLA

Algunos ejemplos de flagrancia incluyen, entre otros posibles:

- a. Tener diez (10) CELDAS DE ENERGÍA bajo su CONTROL



Error! Reference source not found. Error! Reference source not found.

V0

- b. Repetidamente, mover más de cinco (5) CELDAS DE ENERGÍA de una mitad del CAMPO a la otra.

Mantener las CELDAS DE ENERGÍA dentro de los confines del CAMPO. Los ROBOTS no pueden lanzar intencionalmente las CELDAS DE ENERGÍA fuera del CAMPO, excepto utilizando un PUERTO DE ALIMENTACIÓN.

Infracción: FALTA por CELDA DE ENERGÍA.

CELDA DE ENERGÍA: utilizarlas conforme a las indicaciones. Los ROBOTS no pueden utilizar intencionalmente las CELDAS DE ENERGÍA para hacer más fácil o difícil el reto que representan los elementos del CAMPO.

Infracción: FALTA TÉCNICA por CELDA DE ENERGÍA.

Algunos ejemplos, entre otros posibles:

- a. disparar CELDAS DE ENERGÍA hacia un ROBOT COLGADO
- b. colocar CELDAS DE ENERGÍA en la TRINCHERA de un oponente para dificultarle el paso
- c. colocar o disparar CELDAS DE ENERGÍA al PANEL DE CONTROL de un oponente

7.2.3 Restricciones Específicas de Zonas

No hacer disparos de un lado a otro del CAMPO. Un ROBOT cuyos PARACHOQUES se encuentran totalmente dentro de su propio SECTOR no puede causar que CELDAS DE ENERGÍA se desplacen dentro de o a través del SECTOR del oponente.

Infracción: FALTA TÉCNICA por CELDA DE ENERGÍA.

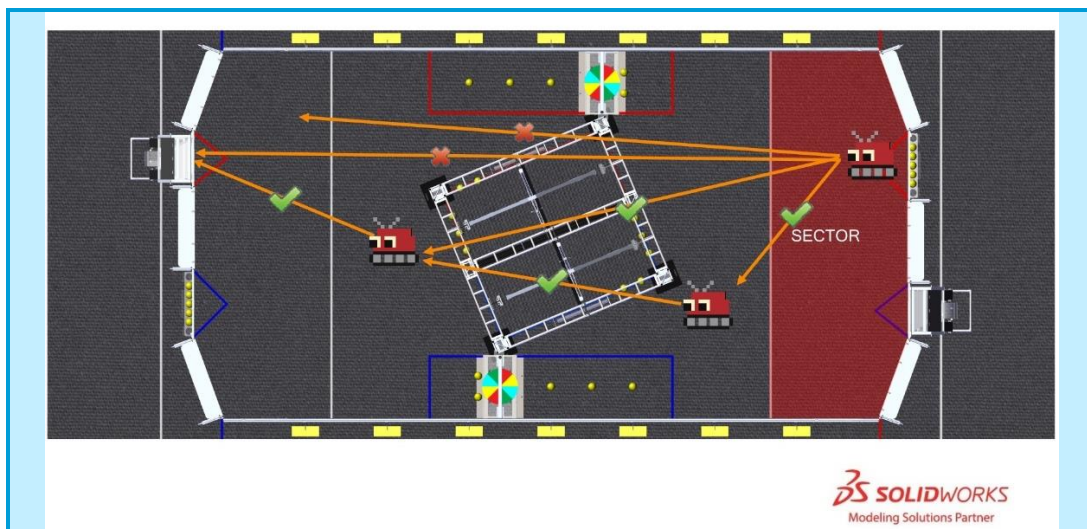


Figura 7-1: Limitaciones de Movimiento de las CELDAS DE ENERGÍA

No es obligación de los REFEREES seguir el movimiento de las CELDAS DE ENERGÍA durante el PARTIDO. Se recomienda a los equipos lanzar las CELDAS DE ENERGÍA de forma tal que sea claro para los REFEREES que la regla G9 no ha sido quebrantada.

El término “desplazar”, dentro de la regla G9 quiere decir “causar movimiento a través del aire, rebotar sobre el piso o hacer rodar sin contactar a un ROBOT oponente.” Se considera que una CELDA DE ENERGÍA ya no se está “desplazando” al momento que se detiene o que hace contacto con un ROBOT oponente.

Derecho o Preferencia de Paso. Cuando los PARACHOQUES de un ROBOT cruzan la ZONA OBJETIVO, ZONA DE TRINCHERA o ZONA DE CARGA de un oponente, dicho ROBOT no puede hacer contacto con los ROBOTS oponentes, sin importar quién inicia el contacto.

Infracción: FALTA TÉCNICA cada vez que ocurra.

Para determinar infracciones a esta regla, no importa quién inicie el contacto.

Los equipos deben tomar en cuenta que se arriesgan a una FALTA TÉCNICA si deciden entrar a la ZONA OBJETIVO, ZONA DE TRINCHERA o ZONA DE CARGA del oponente.

No Pararse en la Zona Oponente. Un ROBOT oponente no puede hacer contacto con un ROBOT cuyos PARACHOQUES crucen su ZONA OBJETIVO o ZONA DE CARGA, sin importar quien inicia el contacto. La regla G11 no aplica a los ROBOTS que infringen la regla G10.

Infracción: FALTA TÉCNICA cada vez que ocurra.

Para determinar infracciones a esta regla, no importa quién inicie el contacto.

Los equipos deben tomar en cuenta que se arriesgan a una FALTA TÉCNICA si deciden hacer contacto con un ROBOT Oponente que cruza su ZONA OBJETIVO o ZONA DE CARGA.

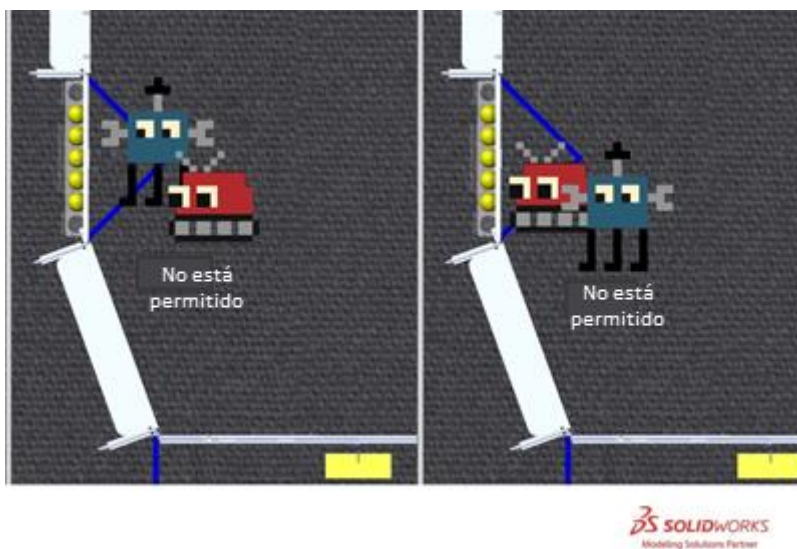


Figura 7-2: Ejemplos de G10 y G11

No tocar el PANEL DE CONTROL de un oponente. Un ROBOT no puede hacer contacto con el PANEL DE CONTROL de un oponente, ya sea en forma directa o transitiva a través de una CELDA DE ENERGÍA si:

- A. el ROBOT oponente está haciendo contacto con el PANEL DE ENERGÍA, y
- B. el PUERTO DE ALIMENTACIÓN del oponente se encuentra en un NIVEL DE LLENADO COMPLETO

Infracción: Al equipo oponente se le otorgará un (1) Ranking Point por GENERADOR DE BLINDAJE ENERGIZADO si este no ha sido completado al final del PARTIDO.

No trepar otro ROBOT excepto en el PUNTO DE ENCUENTRO. Un ROBOT no puede estar totalmente apoyado en un ROBOT colega excepto cuando los PARACHOQUES del ROBOT colega ha cruzado el PUNTO DE ENCUENTRO.

Infracción: FALTA TÉCNICA cada vez que ocurra.

Durante el periodo de ENDGAME, no hacer contacto con ROBOTS en su PUNTO DE ENCUENTRO. Durante el periodo de ENDGAME, un ROBOT no puede entrar en contacto, ya sea en forma directa o a través de una CELDA DE ENERGÍA, con un ROBOT oponente cuyos PARACHOQUES estén completamente dentro del PUNTO DE ENCUENTRO y no esté haciendo contacto con su INTERRUPTOR DEL GENERADOR.

Infracción: FALTA TÉCNICA

Para determinar infracciones a esta regla, no importa quién inicie el contacto.

Se recomienda a los equipos a considerar la regla 0 al desarrollar su estrategia de juego, intentando, por ejemplo, considerar infracciones a esta regla.

Durante el periodo de ENDGAME, no meterse con oponentes COLGADOS. Durante el periodo de ENDGAME, un ROBOT no puede entrar en contacto, ya sea en forma directa o a través de una CELDA DE ENERGÍA, con un ROBOT oponente que se encuentra haciendo contacto con su INTERRUPTOR DEL GENERADOR y no está dentro del PUNTO DE ENCUENTRO.

Infracción: El ROBOT oponente que ha sido tocado y todos los colegas a los que está apoyando, se les considerará COLGADOS.

Para determinar infracciones a esta regla, no importa quién inicie el contacto.

Se recomienda a los equipos a considerar la regla 0 al desarrollar su estrategia de juego, intentando, por ejemplo, considerar infracciones a esta regla.

Por ejemplo, durante el periodo de ENDGAME, un ROBOT de la ALIANZA Azul se encuentra en infracción de la regla G15 si hace contacto con un ROBOT de la ALIANZA Roja que se encuentra dentro del PUNTO DE ENCUENTRO de la ALIANZA Roja y COLGADO del INTERRUPTOR DEL GENERADOR de la ALIANZA Roja.

7.2.4 Restricciones a los ROBOTS

Mantener sus PARACHOQUES bajos. Los PARACHOQUES deben de mantenerse en la ZONA DE PARACHOQUES (ver 0) durante el PARTIDO excepto que un ROBOT se encuentre por



Error! Reference source not found. Error! Reference source not found.

V0

completo dentro del PUNTO DE ENCUENTRO o apoyado en un ROBOT que se encuentra completamente dentro del PUNTO DE ENCUENTRO.

Infracción: FALTA (FOUL). Si es acción estratégica, TARJETA ROJA.

Un ejemplo de infracción a la regla G16 incluye, pero no se limita a, golpear otros ROBOTS con el chasis del ROBOT.

No se permiten ROBOTS altos. La estatura del ROBOT, que se mide cuando este se encuentra colocado en forma normal sobre un piso plano, no debe exceder 45 in. (~114 cm) por arriba de la alfombra durante un PARTIDO, con excepción de ROBOTS que cruzan su PUNTO DE ENCUENTRO de la ALIANZA durante ENDGAME.

Infracción: FALTA TÉCNICA. Si la extensión bloquea un objetivo, bloquea el tiro de un oponente o anota un gol, se determinará FALTA TÉCNICA cada vez que ocurra.

Esta medida se determina cuando el ROBOT se encuentra sobre un piso plano y no en relación con la estatura del ROBOT sobre la alfombra del CAMPO.

Por ejemplo, un ROBOT que se encuentra a cierto ángulo al cruzar una DEMARCACIÓN podría exceder la estatura límite si se le compara con la alfombra del CAMPO.

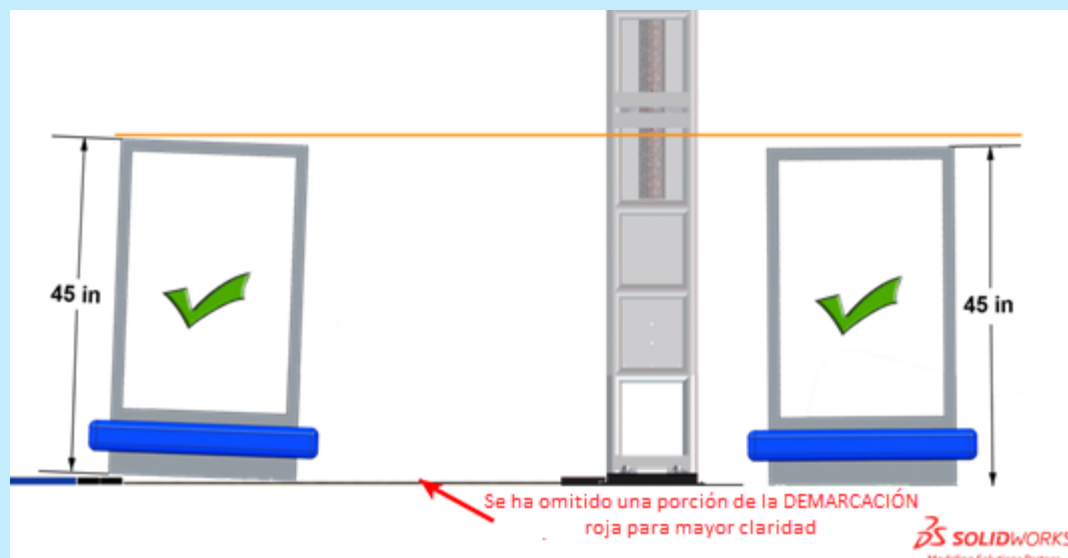


Figura 7-3 Ejemplo de regla 0

No sobre extenderse. Los ROBOTS no pueden extenderse más de 12 pulgadas (~30 cm) más allá del PERÍMETRO DEL CHASIS.

Infracción: FALTA (FOUL). Por comportamiento flagrante, TARJETA ROJA

En la Figura 7-3 Ejemplo de regla 0 se muestran ejemplos de cumplimiento y no-cumplimiento de la regla 0.

Las barras amarillas representan los límites del PERÍMETRO DEL CHASIS y se dibujan en la misma orientación del PERÍMETRO DEL CHASIS del ROBOT. Las barras verdes representan una extensión del PERÍMETRO DEL CHASIS que no quebrantan la regla 0. Las barras rojas representan una extensión del PERÍMETRO DEL CHASIS que excede el límite establecido en la regla 0). Los ROBOTS A y C quebrantan la regla 0, mientras el ROBOT B no.

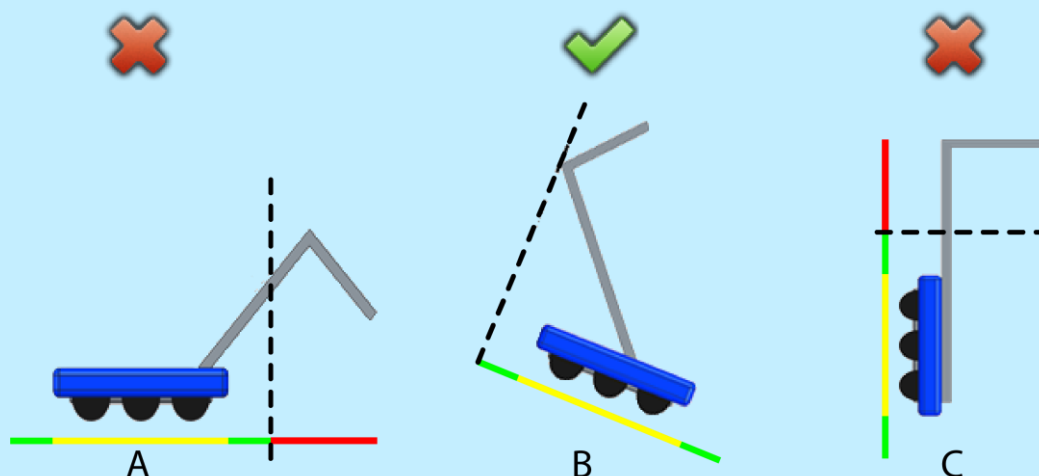


Figura 7-4: Ejemplos de cumplimiento y no-cumplimiento de la regla G15

Ejemplos de infracción flagrante de la regla 0 incluyen:

- extenderse más allá del PERÍMETRO DEL CHASIS para anotar una CELDA DE ENERGÍA
- extenderse más allá del PERÍMETRO DEL CHASIS para anotarse un ROBOT COLGADO
- extenderse para bloquear el acceso de un oponente a algún elemento del campo, por ejemplo, un INTERRUPTOR DEL GENERADOR o un PUERTO DE ALIMENTACIÓN.
- expansión hacia dentro de un PUERTO INFERIOR con el objetivo de trastornar el mecanismo de anotación

Mantenerse en una pieza. Los ROBOTS no pueden desprender piezas o dejar piezas en el CAMPO.

Infracción: TARJETA ROJA.

Mantener los PARACHOQUES adheridos al ROBOT. Los PARACHOQUES no deben fallar, no se puede despegar completamente uno de sus segmentos, no se puede dejar desprotegido un lado del PERÍMETRO DEL CHASIS del ROBOT, ni se permite que el número del equipo o el color de la ALIANZA no se pueda determinar a simple vista.

Infracción: INHABILITADO.

7.2.5 Interacción entre los ROBOTS

Límite de 5 segundos para SUJETAR un ROBOT. Un ROBOT no puede SUJETAR a un ROBOT oponente por más de cinco (5) segundos. Se considera que un ROBOT está SUJETANDO a otro



**INFINITE
RECHARGE**

**Error! Reference source
not found. Error!
Reference source not
found.**

V0

hasta que ambos ROBOTS se encuentren a una distancia de seis pies uno de otro o del lugar donde comenzó la SUJECCIÓN, ya sea esta directa o transitiva (por ejemplo, sujetar al ROBOT contra un elemento del CAMPO). Se considera que un ROBOT está siendo SUJETO por otro hasta que ambos ROBOTS se encuentren a una distancia de seis pies uno de otro o del lugar donde comenzó la SUJECCIÓN, lo que suceda primero. El ROBOT (o ROBOTS) que inició la SUJECCIÓN debe esperar por lo menos tres (3) segundos antes de intentar SUJETAR otra vez al mismo ROBOT.

Infracción: FALTA, más FALTA TÉCNICA adicional por cada cinco (5) segundos que transcurran sin que la acción sea corregida

La dirección u orientación del equipo no se toma en cuenta al determinar si un ROBOT se encuentra SUJETO por otro.

Prohibido coludir con otros colegas para interferir con partes del juego. Dos o más ROBOTS que parecen (a ojos del REFEREE) estar colaborando no pueden aislar o bloquear cualquier componente importante de un PARTIDO.

Infracción: FALTA TÉCNICA, más FALTA TÉCNICA adicional por cada cinco (5) segundos que transcurran sin que la acción sea corregida.

Algunos ejemplos de infracciones a esta regla incluyen, entre otros:

- a. bloquear la TRINCHERA del oponente
- b. bloquear todos los Ductos de la BAHÍA DE CARGA del oponente
- c. bloquear el PUERTO INFERIOR del oponente
- d. evitar el acceso a todas las CELDAS DE ENERGÍA del CAMPO
- e. confinar a todos los oponentes a un área del CAMPO

No se considerará infracción a esta regla cuando un solo ROBOT se encuentra bloqueando el acceso a un área específica del CAMPO.

Dos ROBOTS que se encuentran jugando de defensa en forma independiente en contra de dos ROBOTS oponentes no infringen esta regla.

No derribar a los demás para obtener ventaja. No se permitirá acción alguna por parte de un Robot que aparezca, a los ojos de un referee, dirigida a dañar o inhibir el funcionamiento de un Robot oponente, ya sea haciéndolo tropezar, deteniéndolo o enredándolo, entre otras cosas.

Infracción: FALTA TÉCNICA y TARJETA AMARILLA. Si la acción resulta en daño o discapacidad del ROBOT oponente, TARJETA ROJA.

Los MECANISMOS que salen del PERÍMETRO DEL CHASIS son especialmente susceptibles a causar daños y, por lo tanto, a hacerse acreedores a penalidades por infracción a las reglas a y 0. Se recomienda a los equipos a tener precaución con el uso de estos MECANISMOS al acercarse a otro ROBOT durante un PARTIDO.

Algunos ejemplos de infracciones a esta regla incluyen, entre otros:

- a. utilizar un mecanismo en forma de cuña para voltear a un ROBOT oponente



Error! Reference source not found. Error! Reference source not found.

V0

- b. hacer que el PARACHOQUES de un ROBOT entre en contacto con el PARACHOQUES de un oponente que está tratando de enderezarse después de caer boca arriba, haciendo que se vuelva a caer

Mantenerse alejado de otros ROBOTS. Un ROBOT con uno o más COMPONENTES fuera de su PERÍMETRO DEL CHASIS no puede iniciar contacto con un ROBOT oponente utilizando el espacio vertical por arriba del PERÍMETRO DEL CHASIS utilizando ese COMPONENTE.

Infracción: FALTA por cada contacto.

El término “iniciar contacto directo” en la regla a implica moverse en dirección de un ROBOT oponente.

En una colisión, es posible para ambos ROBOTS iniciar contacto directo.

No está permitido dañar a otros ROBOTS. Sin importar la intención, un ROBOT no puede iniciar contacto directo dentro del espacio vertical arriba del PERÍMETRO DE CHASIS de un ROBOT oponente, dañándolo o impidiendo su funcionalidad.

Los ROBOTS que tienen brechas en sus PARACHOQUES asumen el riesgo de sufrir daños al contacto con ROBOTS cuyo PERÍMETRO DEL CHASIS se encuentra protegido, ya que no le aplica la infracción a esta regla.

Infracción: FALTA TÉCNICA y TARJETA AMARILLA

Algunos ejemplos de infracciones a esta regla incluyen, entre otros:

- a. Una extensión daña un COMPONENTE dentro del PERÍMETRO DEL CHASIS de un ROBOT oponente
- b. una extensión apaga un ROBOT oponente una extensión deja escapar el aire comprimido de un ROBOT oponente
- c. Al extenderse fuera de su PERÍMETRO DEL CHASIS, un ROBOT daña involuntariamente un COMPONENTE dentro del PERÍMETRO DEL CHASIS de un ROBOT oponente.

Al finalizar el PARTIDO, el HEAD REFEREE podría decidir inspeccionar visualmente un ROBOT para confirmar infracciones a la regla 0 y retirar la infracción si no encuentra evidencia de daño.

El término “iniciar contacto directo” en la regla 0 implica moverse en dirección de un ROBOT oponente.

En una colisión, es posible para ambos ROBOTS iniciar contacto directo.

7.2.6 Interacción con el CAMPO

Tener cuidado con sus interacciones. Se prohíbe a los ROBOTS y CONSOLAS DE OPERACIÓN de llevar a cabo las siguientes acciones en cuanto a la interacción con los elementos de la ARENA. Los incisos A-C no aplican para las CELDAS DE ENERGÍA, el ASA y el PANEL DE CONTROL de la ALIANZA. El inciso G no aplica para el ASA.

A. Coger o atrapar

B. Sujetar



Error! Reference source not found. Error! Reference source not found.

V0

- C. Fijar o abrochar
- D. Deformar
- E. Enredar
- F. Dañar
- G. Suspenderse de

Infracción: El PARTIDO no dará comienzo hasta que se corrija la situación. Si es durante el PARTIDO, FALTA TÉCNICA. Si durante un PARTIDO y con duración mayor a un momento o en forma repetida, TARJETA AMARILLA. Si la infracción es a través de un ROBOT y el Head REFEREE determina que podrían ocurrir daños adicionales, el ROBOT infractor es INHABILITADO. Se podrían exigir acciones correctivas antes de permitir al ROBOT competir en PARTIDOS subsecuentes (por ejemplo, eliminar orillas filosas, retirar el MECANISMO que causó el daño y/o reinspección).

Las CELDAS DE ENERGÍA sufrirán una cantidad razonable de daño y desgaste a causa del manejo de los ROBOTS, como por ejemplo rasguños y marcas. Se prohíbe perforar, ranurar o arrancar pedazos de las CELDAS DE ENERGÍA en forma rutinaria.

FIN



**Error! Reference source
not found. Error!
Reference source not
found.**

V0

8 REGLAS DEL JUEGO: HUMANOS

REGLAS DEL JUEGO: HUMANOS

8.1 Antes del PARTIDO

H1. No pueden utilizar/traer cualquier cosa que deseen. El único equipo que se puede traer a la ARENA para el uso de los EQUIPOS DE CONDUCCIÓN durante un partido se enlista a continuación. Independientemente de si el equipo cumple con los criterios siguientes, no se puede utilizar si se quebranta cualquier otra regla, representa un riesgo a la seguridad, bloquea la visibilidad del PERSONAL DEL CAMPO o los miembros de la audiencia, o bloquea/interfiere con las habilidades de detección remota de otro equipo o del CAMPO.

- A. la CONSOLA DE OPERACIÓN,
- B. dispositivos de señalización sin corriente eléctrica
- C. elementos decorativos razonables,
- D. ropa especial y/o equipo que se necesite debido a una discapacidad,
- E. dispositivos que se utilizan únicamente como parte de una estrategia de planeación o rastreo,
- F. dispositivos que se utilicen únicamente para grabar un juego,
- G. Equipo de Protección Personal sin corriente eléctrica (por ejemplo, entre otros, guantes, protección ocular y protección para los oídos)

Los artículos que se introduzcan a la ARENA bajo los incisos B-G anteriores deben cumplir con las siguientes condiciones:

- no se pueden conectar a la CONSOLA DE OPERACIÓN, el CAMPO o la ARENA
- no se pueden conectar a otro miembro de la ALIANZA (excepto artículos en la categoría G)
- no se pueden comunicar con nada o nadie fuera de la ARENA
- no se pueden comunicar con el TECNÓLOGO
- no incluir forma alguna de comunicación electrónica inalámbrica activa
- no puede afectar en forma alguna el resultado de un PARTIDO, excepto permitir al EQUIPO CONDUCTOR
 - a. planear o rastrear, como parte de la estrategia de comunicación con otros miembros de la ALIANZA o
 - b. utilizar artículos permitidos en la parte B para comunicación con el ROBOT.

Infracción: El PARTIDO no dará comienzo hasta que la situación se corrija. Si se descubre o se utiliza inapropiadamente durante un PARTIDO, TARJETA AMARILLA.

Ejemplos de equipo que puede ser considerado un riesgo a la seguridad en el espacio de la ESTACIÓN DE LA ALIANZA incluyen, entre otros, un banquillo o un dispositivo grande de señalización.

Ejemplos de capacidades de detección remota incluyen, entre otros, sistemas de visión, localizadores acústicos, sónares y sensores infrarrojos.

El uso de imágenes que, a juicio razonable de un observador, imite los Objetivos Visuales que se utilizan en el campo, es una infracción a la regla 0.

Ejemplos de comunicación inalámbrica incluyen, entre otros, radios, walkie-talkies, teléfonos celulares, comunicadores con Bluetooth y Wi-Fi.)

H2. Conozcan las posiciones de su EQUIPO CONDUCTOR. Antes del comienzo de un PARTIDO, los EQUIPOS CONDUCTORES -y cualesquiera dispositivos de control, ya sea colocados en el cuerpo o en la mano, utilizados por JUGADORES HUMANOS y/o CONDUCTORES- deben colocarse de la siguiente forma:

- A. JUGADORES HUMANOS, CONDUCTORES y COACHES en su ESTACIÓN DE LA ALIANZA,
- B. TECNÓLOGOS en el área designada fuera de la ESTACIÓN DE LA ALIANZA
- C. sin estar en contacto con la CONSOLA DE OPERACIÓN

Infracción: El PARTIDO no dará comienzo hasta que se corrija la situación.

Durante la Competencia de Robótica **FIRST**, cualquier dispositivo conectado a la CONSOLA DE OPERACIÓN es considerado un dispositivo de control porque los REFEREEES no tienen la obligación de saber la diferencia entre dispositivos que pueden o no controlar al ROBOT.

H3. No tocar las CELDAS DE ENERGÍA. Antes del inicio de un PARTIDO, los EQUIPOS DE CONDUCCIÓN no pueden reacomodar las CELDAS DE ENERGÍA dentro de la ESTACIÓN DE LA ALIANZA o las que se encuentran en el CAMPO (que no se encuentren colocadas dentro de un ROBOT).

Infracción: El PARTIDO no dará comienzo hasta que se corrija la situación.

8.1.1 Durante el PARTIDO

H4. COACHES y otros equipos: no tocar los controles. Solamente los CONDUCTORES y/o los JUGADORES HUMANOS de un equipo pueden operar al ROBOT.

Infracción: INHABILITADO.

Podrían hacerse excepciones antes de un PARTIDO por causa de conflictos mayores, por ejemplo, celebraciones religiosas, exámenes escolares importantes, problemas con el transporte, etc.

H5. Prohibido deambular. Durante un PARTIDO, los CONDUCTORES, COACHES y JUGADORES HUMANOS no pueden hacer contacto con nada fuera de la ESTACIÓN DE LA ALIANZA y los TECNÓLOGOS no pueden hacer contacto con nada fuera de su área designada. Podrían hacerse excepciones por cuestiones de seguridad y en casos que son momentáneos, involuntarios y sin consecuencias.

Infracción: FALTA por cada ocurrencia.

H6. Las CELDAS DE ENERGÍA solamente van a la BAHÍAS DE CARGA. Las CELDAS DE ENERGÍA solo pueden introducirse al CAMPO

- A. durante el periodo TELEOP,
- B. por medio de un CONDUCTOR o JUGADOR HUMANO y,
- C. a través de la BAHÍA DE CARGA.

Infracción: FALTA por CELDA DE ENERGÍA.

H7. COACHES, no tocar las CELDAS DE ENERGÍA. Durante un PARTIDO, los COACHES no pueden tocar las CELDAS DE ENERGÍA, excepto por razones de seguridad.

Infracción: FALTA por cada CELDA DE ENERGÍA.

H8. No tratar de engañar a los sensores. Los equipos no tienen permitido interferir con el equipo automático de anotación.

Infracción: TARJETA ROJA para la ALIANZA.

H9. Reciclar las CELDAS DE ENERGÍA. Durante el periodo TELEOP, una ALIANZA no puede tener más de quince (15) CELDAS DE ENERGÍA en su ESTACIÓN DE LA ALIANZA.

Infracción: FALTA por cada CELDA DE ENERGÍA.

Si se exceden las quince (15) CELDAS DE ENERGÍA, las CELDAS DE ENERGÍA excedentes deben ser inmediatamente introducidas al CAMPO.

Al momento que la CELDA DE ENERGÍA número dieciséis llegue a la ESTACIÓN DE LA ALIANZA, la ALIANZA debe realizar el esfuerzo honesto de introducir las CELDAS DE ENERGÍA sobrantes de vuelta al CAMPO, de la forma más rápida y segura.

No hay intenciones de otorgar penalidades por retrasos cuando los CONDUCTORES o JUGADORES HUMANOS tengan que desplazarse alrededor de sus compañeros de ALIANZA mientras intentan deshacerse de las CELDAS DE ENERGÍA excedentes o cuando el periodo TELEOP comenzó con más de quince (15) CELDAS DE ENERGÍA en la ESTACIÓN DE LA ALIANZA anotadas por los oponentes durante el periodo AUTO. Sin embargo, si el REFEREE percibe que un equipo no está actuando en forma honesta en este aspecto, se penalizará al equipo.

Es responsabilidad de los JUGADORES HUMANOS estar pendientes de sus alrededores.

H10. Las CELDAS DE ENERGÍA tienen que estar en la rejilla. Las CELDAS DE ENERGÍA deben colocarse en las rejillas de la BAHÍA DE CARGA. Una ALIANZA no es penalizada si se le observa haciendo un esfuerzo honesto y coordinado para llevar las CELDAS DE ENERGÍA del CORRAL a una rejilla o Ducto.

INFRACCIÓN: FALTA (FOUL).

La BAHÍA DE CARGA puede contener catorce (14) CELDAS DE ENERGÍA y esto facilita que los equipos y los REFEREES cuenten las CELDAS DE ENERGÍA en una ESTACIÓN DE LA ALIANZA. Una ALIANZA que tiene un su poder la CELDA DE ENERGÍA número quince no rompe la regla 0.

0 La regla H10 quiere decir que las CELDAS DE ENERGÍA no pueden almacenarse en el CORRAL durante el PARTIDO ni es mandatorio que se encuentren en contacto con la rejilla de la BAHÍA DE CARGA antes de introducirse al CAMPO.

Se recomienda a los equipos dejar claro a los REFEREES que la regla H10 no está siendo infringida.

8.2 En la ARENA

H11. Por invitación solamente. Solamente los EQUIPOS DE CONDUCCIÓN del PARTIDO en curso pueden permanecer en su ESTACIÓN DE LA ALIANZA correspondiente.

Infracción: El PARTIDO no dará comienzo hasta que se corrija la situación.

H12. Identifíquense. Los EQUIPOS DE CONDUCCIÓN deben llevar puesta su identificación correspondiente dentro de la ARENA. La identificación consiste en lo siguiente:

- A.** En todo momento que se encuentren en la ARENA, todos los miembros del EQUIPO CONDUCTOR deben llevar puestos sus botones correspondientes, por arriba de la cintura y en un lugar visible.
 - i. El COACH debe llevar puesto su botón de “COACH”
 - ii. Los CONDUCTORES y JUGADORES HUMANOS deben llevar puesto su botón de “DRIVE TEAM”
 - iii. El TECNÓLOGO debe llevar puesto su botón de “TECHNICIAN”
- B.** Durante un PARTIDO de Eliminación, el CAPITÁN DE ALIANZA debe portar claramente su identificador como CAPITÁN DE ALIANZA (*ALLIANCE CAPTAIN*) (por ejemplo, gorra o banda en el brazo).

Infracción: El PARTIDO no dará comienzo hasta que se corrija la situación. Los individuos que no exhiban su identificación deben abandonar la ARENA.

H13. No abusar del acceso a la ARENA. Los miembros del equipo (excepto CONDUCTORES, JUGADORES HUMANOS o COACHES) con permiso de acceso a áreas restringidas de la ARENA y sus alrededores (por ej. con el botón de “TECHNICIAN”, con gafetes de prensa, etc.) no pueden dar coaching o utilizar dispositivos de señales durante un PARTIDO. Se pueden hacer excepciones por infracciones inconsecuentes o por cuestiones de seguridad.

Infracción: TARJETA AMARILLA.

El rol del TECNÓLOGO es ayudar al equipo a preparar al ROBOT para que pueda dar su mejor desempeño durante un PARTIDO. El TECNÓLOGO no es un COACH, CONDUCTOR o JUGADOR HUMANO adicional.

Los miembros del equipo que se encuentran en un área abierta de espectadores no se considera que están dentro de un área restringida y no se les impedirá actuar como coaches o utilizar dispositivos de señales. Ver E1 para obtener más detalles.

H14. No modificar las CELDAS DE ENERGÍA. Los equipos no tienen permitido modificar las CELDAS DE ENERGÍA en forma alguna.

Infracción: TARJETA ROJA.

Ejemplos de infracción a esta regla: marcar, cortar o pisar CELDAS DE ENERGÍA.

H15. No golpear ventanas. Los miembros del equipo tienen prohibido golpear las ventanas de plástico de la ESTACIÓN DE JUGADOR.

Infracción: Amonestación verbal. Si se cometen infracciones subsecuentes durante más de un PARTIDO, TARJETA AMARILLA.

H16. Tener cuidado con sus interacciones. Se prohíbe a los EQUIPOS DE CONDUCCIÓN llevar a cabo las siguientes acciones en cuanto a la interacción con los elementos de la ARENA.

- A.** Tregar
- B.** Colgarse
- C.** Deformar

D. Dañar

Infracción: El PARTIDO no dará comienzo hasta que se corrija la situación. Si es durante el PARTIDO, FALTA TÉCNICA.

FIN

9 REGLAS DE CONSTRUCCIÓN DE LOS ROBOTS

REGLAS DE CONSTRUCCIÓN DE LOS ROBOTS

Esta sección del *Manual de Juegos* de la Competencia de Robótica FIRST® 2020 presenta las reglas relevantes a la construcción de un ROBOT para la Competencia de Robótica FIRST® 2020. Para asegurar que se encuentran en cumplimiento de las reglas, los ROBOTS deben aprobar la Inspección durante cada evento de la Competencia de Robótica FIRST antes de participar en un PARTIDO de Calificación o de Eliminación, de acuerdo con las *Reglas de Inspección y Elegibilidad*.

9.1 Información General

Las reglas que se explican más abajo explícitamente abordan los temas legales y los materiales, así como el uso de los materiales en un ROBOT 2020. Un ROBOT es un ensamblaje electromecánico que ha sido construido por un equipo de la Competencia de Robótica FIRST para participar en los juegos de la temporada en curso e incluye todos los sistemas básicos que se requieren: corriente eléctrica, comunicaciones, control, PARACHOQUES y movimiento en el campo.

Existen muchas razones que explican la estructura de las reglas incluyendo seguridad, confiabilidad, paridad, creación de un reto razonable al diseño, apego a estándares profesionales, impacto en la competencia y compatibilidad con el Kit de Partes (*Kit of Parts* o KOP). El KOP es el conjunto de objetos de la Lista del Kit de Kickoff que se distribuye a cada equipo a través de FIRST Choice en la temporada en curso o por pago previo (excepto por los costos de envío) con un Voucher de Donación de Producto (*Product Donation Voucher* o PDV) de la temporada en curso.

Otro propósito de estas reglas es tener disponibles todos los sistemas activos de mando y todas las fuentes de energía para los ROBOTS (ej. baterías, compresores, motores, servos, cilindros y sus controles) a partir de esquema bien definido de opciones. Lo anterior con el fin de asegurar que todos los equipos tengan acceso a los mismos recursos de activación y que los Inspectores puedan evaluar en forma precisa y eficiente la legalidad de cada parte.

Los ROBOTS están formados por COMPONENTES y MECANISMOS. Un COMPONENTE es cualquier parte en su configuración más básica, que no puede ser desensamblada sin dañar o destruir la parte o alterar su función básica. Un MECANISMO es un ensamblaje de COMPONENTES, ya sea modificado a la medida (*custom made*) o adquirido en el mercado (también conocido como *Commercial-Off-The-Shelf* o COTS) que proporciona una funcionalidad específica al ROBOT. Un MECANISMO puede desensamblarse (y reensamblarse otra vez) en COMPONENTES individuales sin que las partes sufran daño alguno.

Muchas reglas en esta sección hacen referencia a objetos *Commercial-Off-The-Shelf* o COTS. Un COTS debe ser una parte estándar (es decir, que no fue mandada a hacer especialmente) y que cualquier equipo pueda obtener o comprar a través de un PROVEEDOR. Para ser considerado un producto COTS, el COMPONENTE o MECANISMO debe encontrarse en su estado original, sin modificaciones o alteraciones (excepto por la instalación o modificación de software). Se considerarán también COTS, y pueden por tanto ser utilizados, productos descontinuados o no disponibles pero que se encuentran en las condiciones originales en las que el PROVEEDOR los entregó.



INFINITE
RECHARGE

DE CONSTRUCCIÓN DE
TS

Ejemplo 1: Un equipo ordena dos (2) pinzas de agarre para ROBOT de RoboHands Corp. y recibe ambas piezas. Almacenan una. A la otra le taladran pequeños agujeros para reducir su peso. La primera pinza se considera una pieza COTS, pero la segunda se considera ya una PARTE MODIFICADA, pues ha sufrido una modificación.

Ejemplo 2: Un equipo obtiene planos disponibles al público de un módulo regulador que vende Wheels-R-Us Inc. en forma normal. El equipo va al taller "We-Make-It, Inc." y manda hacer una copia del producto. El producto copiado NO es un producto COTS porque la compañía We-Make-It, Inc. no lo maneja en forma estándar en su inventario.

Ejemplo 3: Durante la pretemporada, un equipo consigue en una publicación profesional los dibujos de diseño de una caja de cambios para su ROBOT y utiliza los dibujos para armar la caja de cambios durante el periodo de construcción después del Kickoff. Los dibujos se consideran un producto COTS y se pueden utilizar como "materia prima" para armar la caja de cambios. La caja de cambios terminada es una PARTE MODIFICADA, y no un COTS.

Ejemplo 4: Una pieza COTS al que se le agregaron marcas distintivas (que no alteran la funcionalidad) podría considerarse una parte COTS, pero una parte COTS a la que se le han taladrado agujeros para montaje o ensamblado, se considera una PARTE MODIFICADA.

Ejemplo 5: Un equipo tiene un procesador COTS de mono circuito versión 1.0, que ya no se puede conseguir en el mercado. Solamente pueden utilizar un procesador COTS de mono circuito versión 2.0. Si el procesador COTS de mono circuito versión 1.0 es funcionalmente equivalente a su condición original, sí puede utilizarse.

Ejemplo 6: Un equipo tiene una caja de cambios COTS que ya ha sido discontinuada. Si la caja de cambios COTS es funcionalmente equivalente a su condición original, sí puede utilizarse.

Un PROVEEDOR se considerará una fuente legítima de productos COTS si cumple con los criterios que se enuncian a continuación:

- A.** tiene un número de contribuyente (Federal Tax Identification number). Si se trata de un PROVEEDOR fuera de los Estados Unidos, deben tener una identificación o licencia similar de parte del gobierno de su país de origen, que valide y establezca su estatus de negocio legítimo operando dentro del país.
- B.** no se trata de una "subsidiaria de propiedad total o exclusiva" de un equipo o varios equipos de la Competencia de Robótica **FIRST**. Aunque podría darse el caso de que algunos individuos tengan afiliación con el equipo y el PROVEEDOR, las actividades de negocio del PROVEEDOR y las actividades del equipo están totalmente separadas.
- C.** deben ser capaces de enviar cualquier producto (es decir, no sólo productos para **FIRST**) dentro de cinco días hábiles después de recibir una orden de compra. Se reconocen ciertas circunstancias especiales (por ejemplo, que 1,000 equipos de **FIRST** ordenen la misma parte del mismo PROVEEDOR al mismo tiempo) que podrían causar retrasos atípicos en los envíos, incluso para los PROVEEDORES más grandes. Retrasos como este serán excusados.



**INFINITE
RECHARGE**

**DE CONSTRUCCIÓN DE
TS**

- D. deben mantener un inventario o capacidad de producción suficiente para surtir los pedidos de los equipos en un periodo razonable de tiempo a lo largo de la temporada (menos de una semana). (Nótese que este criterio podría no aplicar a artículos hechos a la medida cuando la fuente es, al mismo tiempo, un PROVEEDOR y un fabricante de artículos modificados (a la medida). Por ejemplo, un PROVEEDOR podría vender bandas flexibles que el equipo necesita para el sistema de conducción. El PROVEEDOR corta las bandas a la medida, aunque las consiga de un inventario estándar de material típicamente disponible, y lo suelda para cerrar la banda antes de enviarlo al equipo. Cortar y cerrar la banda le toma al PROVEEDOR dos semanas. Esto podría considerarse una PARTE MODIFICADA, y el tiempo de entrega de dos semanas es aceptable.) Alternativamente, el equipo podría decidir crear las bandas ellos mismos. Para cumplir con este criterio, el PROVEEDOR enviaría el material de la banda (producto COTS) al equipo dentro de los cinco días hábiles y el equipo se encargaría de unir los extremos de la banda.
- E. todos los productos están igualmente disponibles para los equipos de la Competencia de Robótica *FIRST*. Un PROVEEDOR no puede limitar las cantidades disponibles o la venta de producto a un número selecto de equipos de la Competencia de Robótica *FIRST*.

Esto es con el propósito de dar acceso a todos los equipos a fuentes legítimas de recursos, evitando que organizaciones específicas provean de partes a un grupo limitado de equipos, esquivando las reglas de contabilidad de costos.

FIRST desea que los equipos tengan a su disposición la mayor variedad posible de opciones legítimas para conseguir partes, y que obtengan partes COTS de fuentes que les ofrezcan los mejores precios con el mejor servicio posible. Los equipos también necesitan protegerse de retrasos de disponibilidad de las partes que afecten potencialmente su capacidad de completar su ROBOT. La temporada de construcción es corta, así que el PROVEEDOR debe conseguir los productos, especialmente aquellos específicamente para *FIRST*, con anticipación.

Idealmente, los PROVEEDORES seleccionados deberían tener distribuidores nacionales (por ej. Home Depot, Lowes, MSC, McMaster-Carr, etc.). Recuerden, los eventos de la Competencia de Robótica *FIRST* no siempre se llevan a cabo cerca de nuestros lugares de origen y cuando falla alguna parte del ROBOT, es crítico poder conseguir materiales de reemplazo.

Una PARTE MODIFICADA es cualquier COMPONENTE o MECANISMO que ha sido alterado, construido, vaciado, creado, confeccionado, cortado, calentado, manufacturado, modificado, pintado, producido, recubierto, preparado o aparecido en forma parcial o total, a la forma final en la que se utilizará en el ROBOT.

Nótese que es posible utilizar partes (típicamente materia prima) que no cae bajo la categoría de COTS o de PARTE MODIFICADA. Por ejemplo, una parte de aluminio de 20 ft. (~610 cm) que ha sido cortada en piezas de 5 ft. (~152 cm) para almacenaje o transporte no se considera COTS (no se encuentra como originalmente la entregó el PROVEEDOR) ni PARTE MODIFICADA (los cortes no se hicieron con anterioridad para que formara parte del ROBOT final).



**INFINITE
RECHARGE**

**DE CONSTRUCCIÓN DE
TS**

Durante la Inspección, se le podría solicitar a los equipos que muestren documentos que comprueban la legalidad de artículos que no son parte del listado KOP de 2020, cuando una Regla especifique límites para una parte legal (por ej. artículos neumáticos, límites actualizados, COTS electrónicos, etc.).

Algunas de estas reglas utilizan requerimientos para las partes en unidades inglesas. Si el equipo tiene alguna pregunta acerca de la legalidad de la equivalencia métrica de una parte, favor de enviar la pregunta a frcparts@firstinspires.org para obtener una decisión oficial. Para obtener la inclusión de dispositivos alternos en futuras temporadas de la Competencia de Robótica *FIRST*, favor de contactar a frcparts@firstinspires.org con las especificaciones del artículo.

Se recomienda a los equipos que reconozcan el apoyo de mentores y patrocinadores corporativos, mostrando en un letrero el nombre de su escuela, de sus mentores y patrocinadores, así como sus logos (o el nombre de la organización).

La Competencia de Robótica *FIRST* podría convertirse en una competencia de contacto y de alto rigor. Las reglas están dirigidas a limitar daños severos a los ROBOTS, pero aun así, se recomienda a los equipos construir ROBOTS robustos.

9.2 Diseño General del ROBOT

El ROBOT (excluyendo los PARACHOQUES) debe tener un PERÍMETRO DEL CHASIS, contenido dentro de la ZONA DEL PARACHOQUES y establecido en la CONFIGURACIÓN DE SALIDA del ROBOT, en forma fija y no articulada a los elementos estructurales del ROBOT. Pequeñas protuberancias menores a ¼ in. (~6 mm) tales como cabezas de tornillos, puntas de broches, cuentas de soldadura y remaches no se consideran parte del PERÍMETRO DEL CHASIS.

Para determinar el PERÍMETRO DEL CHASÍS, hay que rodear al ROBOT con un trozo de hilo (excluyendo los PARACHOQUES) en la ZONA DE PARACHOQUES descrita en 0 y tensarla. El hilo delinea el PERÍMETRO DEL CHASIS.

Ejemplo: El chasis de un ROBOT tiene forma de "V", con una brecha grande entre los elementos del chasis al frente del ROBOT. Al rodear el chasis con hilo bien tensado, el hilo se extiende a lo largo de la brecha y el PERÍMETRO DEL CHASÍS resultante es un triángulo (tres lados).

En la CONFIGURACIÓN DE SALIDA (la configuración física en la que un ROBOT comienza un PARTIDO), ninguna parte del ROBOT debe extenderse fuera de la proyección vertical del PERÍMETRO DEL CHASIS, con excepción de sus PARACHOQUES y pequeñas protuberancias como cabezas de tornillos, puntas de broches, remaches, nudos de cables, etc.

Si un ROBOT se diseña como es debido y se apoya cada uno de sus lados a una pared vertical (en su CONFIGURACIÓN DE SALIDA y sin los PARACHOQUES), solamente el PERÍMETRO DEL CHASÍS (o mínimas protuberancias) estará en contacto con la pared.

La tolerancia para protuberancias mínimas en 0 tiene el propósito de permitir protuberancias menores sobresaliendo del PERÍMETRO DEL CHASIS y de la superficie de la sección transversal.



**INFINITE
RECHARGE**

**DE CONSTRUCCIÓN DE
TS**

Si un ROBOT utiliza MECANISMOS intercambiables como se menciona en 0, los equipos deben prepararse para comprobar que cumplen con las reglas 0 y 0 en todas las configuraciones.

La CONFIGURACIÓN DE SALIDA de un ROBOT no puede tener un PERÍMETRO DEL CHASIS mayor a 120 in. (~304 cm) y no puede medir más de 45 in. (~114 cm) de altura.

Se recomienda tener en cuenta el tamaño del ROBOT en su carrito y asegurarse que puede pasar a través de las puertas del CAMPO. También es importante asegurarse que cabe en una caja de envío, en el vehículo de transporte, etc.

Tómese en cuenta que las reglas sobre los PARACHOQUES de la sección [Reglas para los PARACHOQUES](#) podrían señalar restricciones adicionales al diseño de los ROBOTS.

Los ROBOTS no pueden extenderse más de 12 in. (~30 cm) más allá de su PERÍMETRO DEL CHASIS (ver la Figura 9-1)

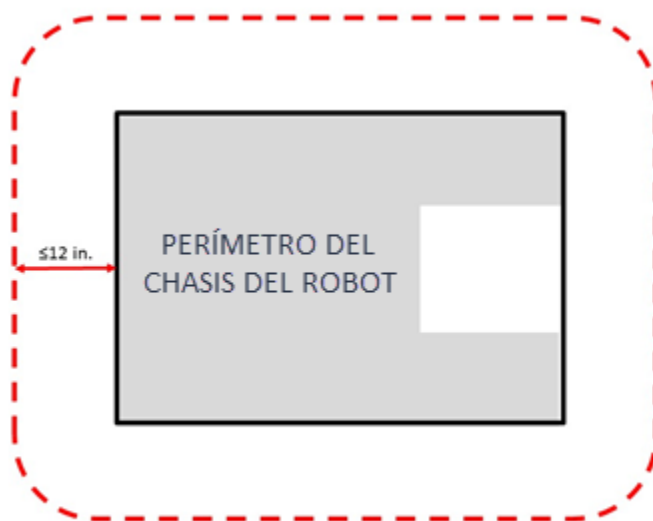


Figura 9-1 extensión alrededor del PERÍMETRO DEL CHASIS

Prepárense a comprobar que el ROBOT cumple esta regla durante la Inspección. Se pueden implementar restricciones con hardware o con software.

Ver la sección [Reglas del Juego: ROBOTS](#) para información sobre restricciones de altura y extensión en las diversas áreas del CAMPO.

El peso del ROBOT no puede exceder las 125 lbs. (~56 kg). Al determinar el peso, se pesarán juntos la estructura básica del ROBOT y todos los elementos de todos los MECANISMOS adicionales que podrían utilizarse en una sola configuración del ROBOT.

Para propósitos del cumplimiento con las limitaciones de peso, se excluirán las siguientes piezas:



**INFINITE
RECHARGE**

**DE CONSTRUCCIÓN DE
TS**

F. PARACHOQUES DEL ROBOT

- G.** la batería del ROBOT y la mitad que le corresponde del cable Anderson (incluyendo no más de 12 in. (~30 cm) de cable por pierna, sus terminales de cable, tornillos de conexión y aislante)

9.3 Seguridad del ROBOT y Prevención de Daños

La superficie de los dispositivos de tracción no debe estar hecha con elementos que pudieran causar daños a la ARENA (por ej. metal, papel de lija, puntas duras, abrazaderas, velcros o elementos similares). Los dispositivos de tracción incluyen todas las partes del ROBOT diseñadas para transmitir cualesquiera fuerzas de propulsión y/o frenado entre el ROBOT y la alfombra del CAMPO.

Las protuberancias y superficies expuestas del ROBOT no deben ser un riesgo a los elementos de la ARENA (incluyendo las CELDAS DE ENERGÍA) o personas.

Las partes del ROBOT no pueden estar hechas de materiales peligrosos, representar un riesgo, causar condiciones riesgosas o interferir con la operación de otros ROBOTS.

Ejemplos de artículos que podrían violar la regla R6 incluyen (pero no se limitan a):

- a. Escudos, cortinas u otros dispositivos o materiales diseñados o utilizados para obstruir o limitar la visibilidad de los CONDUCTORES y/o COACHES y/o interferir con su capacidad de controlar su ROBOT en forma segura.
- b. Bocinas, sirenas, bocinas neumáticas u otros dispositivos auditivos que generen sonidos que pudiesen convertirse en una distracción
- c. Cualquier dispositivo o decoración destinada a bloquear o interferir con las habilidades de detección remota de otro ROBOT, incluyendo sistemas de visión, localizadores de rango acústico, sonares, detectores de movimiento por rayos infrarrojos, etc. (esto incluye imágenes en el ROBOT que, a juicio razonable de un observador, imiten las características retro-reflexivas de los objetivos visuales, tal y como se describe en la sección [Objetivos Visuales](#))
- d. Rayos láser expuestos que no sean Clase I.
- e. Gases inflamables
- f. Cualquier dispositivo que pueda producir flamas o fuegos pirotécnicos
- g. Fluidos o artículos hidráulicos
- h. Interruptores o contactos que contienen mercurio líquido
- i. Circuitos utilizados para crear voltajes mayores a 24 voltios
- j. Cualquier lastre o contrapeso que no se encuentre lo suficientemente afianzado, incluyendo lastre suelto como arena, balines, etc. y que pueda aflojarse durante un PARTIDO.
- k. Materiales peligrosos expuestos o sin tratamiento utilizados en el ROBOT (ej. pesos de plomo). Estos materiales podrían ser permitidos si se pintan, encapsula o sellan para prevenir contacto. Estos materiales no pueden ser trabajados a máquina en forma alguna durante un evento.
- l. Sellador de ruedas de goma
- m. Fuentes de iluminación de alta intensidad en el ROBOT (por ej. LEDs súper brillantes comercializados como de “nivel militar” o “defensa propia”) solo pueden encenderse por un tiempo muy corto para apuntar a algo; posiblemente se deben cubrir para evitar su exposición hacia los participantes. Cualquier queja acerca del

uso de este tipo de fuentes de iluminación la hará sujeto de re-inspección y posiblemente de inhabilitación.
Los equipos deben proporcionar hojas de datos sobre la seguridad de materiales (conocidas en inglés como *MSD Sheets*) considerados como cuestionables durante la Inspección del ROBOT.

Debe ser posible retirar piezas del juego que se adhieran al ROBOT. Asimismo, debe ser posible despegar al ROBOT de elementos del CAMPO mientras el ROBOT se encuentre INHABILITADO y apagado.

Los ROBOTS no son reactivados después del PARTIDO, así que los equipos deben asegurarse de que los ROBOTS pueden retirarse de forma rápida, simple y segura.

Se pueden utilizar lubricantes solamente para reducir la fricción dentro del ROBOT. Los lubricantes no deben contaminar el CAMPO u otros ROBOTS.

9.4 Restricciones en Presupuesto y Calendario de Fabricación

El costo total de todas las piezas del ROBOT, incluyendo el software no debe exceder los \$5,000 USD. Todos los costos se deben determinar tal y como se explica en la sección [Restricciones al Presupuesto y Calendario de Fabricación](#). Excepciones a esta regla:

- A. piezas individuales que cuestan menos de \$5 USD cada una, que se pueden adquirir con un PROVEEDOR,
- B. piezas del KOP del año en curso del equipo (se pueden reemplazar con piezas idénticas o con idéntica funcionalidad), hasta la cantidad disponible en el KOP (incluyendo las piezas de KOP para novatos), y
- C. Piezas específicamente excluidas de esta regla:
 - i. Una (1) Unidad de Medida Inercial (*IMU* por sus siglas en inglés) (nótese que la regla 0 aún aplica)
 - ii. Sensores de Automatización Rockwell disponibles a través de *FIRST Choice* durante cualquier temporada

Una pieza se considera IMU si incluye la leyenda “IMU” o “*Inertial Measurement Unit*” en la descripción del producto del PROVEEDOR.

Los equipos deben estar preparados para mostrar a los Inspectores el costo de cualquier pieza que no es parte del KOP, así como el costo total del ROBOT. Los equipos también deben prepararse para mostrar que una pieza en particular se recibió de *FIRST Choice* o un voucher durante la temporada en curso, si fuese necesario.

De acuerdo con la regla 0, los equipos deben estar preparados para mostrar a los Inspectores un Listado de Materiales (*BOM* por sus siglas en inglés) durante la Inspección. El BOM puede mostrarse impreso o en forma electrónica.

Los COMPONENTES o MECANISMOS individuales, no excluidos de la regla R10, que se hayan sustraído de ROBOTS previos para su uso en ROBOTS de 2020, deben incluir su costo (sin depreciación) en el BOM de 2020 y se deben incluir en la evaluación total del costo.

Ejemplo 1: El KOP o Lista del Kit de Kickoff incluye dos (2) controladores de motor XYZ en el Bolso Gris que se les distribuye a los equipos novatos. Cualquier equipo, incluyendo un equipo veterano que no recibió dichas piezas, puede incluir hasta dos (2) piezas del listado a un costo de \$0. Cantidades adicionales de la misma pieza deben listarse a un costo de mercado.

Ejemplo 2: Un equipo utiliza créditos de *FIRST Choice* o un voucher para adquirir una parte ABC. Esta parte, en la cantidad obtenida para el equipo a través de KOP puede listarse a un costo \$0. Cantidades adicionales de esa misma parte deben listarse a un costo de mercado.

Ejemplo 3: La parte ABC se encuentra disponible en *FIRST Choice*, pero un equipo decide que ya tiene lo que necesita de esa parte y no adquiere ninguna a través de *FIRST Choice*. Todas estas partes que se utilizaron en el ROBOT deben enlistarse a un Precio Justo de Mercado ya que no formaban parte del KOP de año en curso.

Un “reemplazo con idéntica funcionalidad” es una parte que, a ojos de un conocedor, tiene la misma forma, tamaño, característica y funcionalidades que el componente original.

Por ejemplo, cualquier motor CIM puede reemplazar un motor CIM o una placa de policarbonato ya pagada a través de un voucher puede reemplazarse con una placa de policarbonato de las mismas características (grosor, color, tamaño, etc.). Como ejemplo adicional, un controlador de motor que tienen la misma forma, tamaño y función (es decir, la función de controlar motores) del control de motor original, pero que tiene características diferentes (por ej. puede comunicarse a través de CAN mientras que el controlador original solamente tiene comunicación PWM) no se considera un reemplazo con idéntica funcionalidad, porque las características de los dos controladores son diferentes.

Ninguna parte que no sea KOP, así como ningún software, puede tener un Valor Justo de Mercado mayor a \$500 USD. El costo total de los COMPONENTES que se compran a granel puede exceder los \$500 USD siempre y cuando el costo de un COMPONENTE individual no exceda esta cantidad.

No se ha publicado un Valor Justo de Mercado para el Tablero de Control para Dispositivos Análogos ADIS16448 IMU MXP. Sin embargo, se considera un dispositivo que cumple con la regla 0.

Si una pieza COTS es parte de un sistema modular que se puede ensamblar en formas variadas, cada módulo individual debe ajustarse a las restricciones de precio definidas en la regla 0.

Si los módulos han sido diseñados para una sola configuración, y el ensamblaje funciona solamente con esa configuración, entonces el costo total del ensamblaje incluyendo todos los módulos debe ajustarse a las restricciones de precio definidas en la regla 0.

En resumen, si un PROVEEDOR vende un sistema o un kit, el equipo debe utilizar el Valor Justo de Mercado del sistema o kit completo y no el valor de las piezas sueltas.

Ejemplo 1: El PROVEEDOR A vende un engranaje que se puede utilizar con diferentes juegos de engranaje y puede acoplarse a dos diferentes motores que él mismo vende.



**INFINITE
RECHARGE**

**DE CONSTRUCCIÓN DE
TS**

Un equipo compra el engranaje, un juego de engranes y un motor (que no se ofrecen juntos como un kit o ensamblaje) y los ensambla juntos. Cada parte se considera en forma separada en el BOM, ya que las piezas compradas se pueden utilizar en configuraciones diversas.

Ejemplo 2: El PROVEEDOR B vende un ensamblaje de brazo robótico que el equipo quiere utilizar. Sin embargo, este cuesta \$700 USD, así que no lo pueden utilizar. El PROVEEDOR vende la “mano”, “muñeca” y “brazo” en forma de ensamblajes separados, a un precio de \$200 USD cada uno. Un equipo desea comprar los tres ensamblajes por separado, para después reensamblarlos. Esto no sería legal, pues en realidad estarían comprando y utilizando el ensamblaje completo, que tiene un Valor Justo de Mercado de \$700 USD.

Ejemplo 3: El PROVEEDOR C vende un juego de ruedas o módulos de ruedas que se utilizan normalmente en grupos de cuatro. Las ruedas o módulos se pueden utilizar en otras cantidades y configuraciones. Un equipo compra cuatro y las utiliza en la configuración más común. Cada parte se considera en forma separada en el BOM, ya que las piezas compradas se pueden utilizar en configuraciones diversas.

El costo de BOM de cada parte que no forma parte del KOP debe calcularse en base al Valor Justo de Mercado de cada unidad del material y/o la mano de obra, excepto por la mano de obra que aportan los miembros del equipo (incluyendo empleados del patrocinador que son parte del equipo), miembros de otros equipos, Talleres de Máquinas del evento y costos de envío.

El Valor Justo de Mercado de una pieza COTS es el precio definido por el PROVEEDOR para la pieza o para un reemplazo con idéntica funcionalidad. Este precio debe estar disponible para todos los equipos de la Competencia de Robótica *FIRST* durante la temporada de construcción y competición (es decir, precios de promoción durante cortos periodos o cupones no reflejan un Valor Justo de Mercado); sin embargo, será suficiente que los equipos hagan un esfuerzo de buena fe para determinar el precio de la pieza. No se espera que monitoreen, por ejemplo, la fluctuación de los precios de las piezas del ROBOT a lo largo de la temporada. El Valor Justo de Mercado es el costo de la pieza misma sin incluir aranceles, impuestos, costos de envío u otros costos que pueden variar según la zona geográfica. Si las piezas COTS se consiguen a granel, el costo puede calcularse en forma proporcional para determinar el Valor Justo de Mercado de una unidad.

El Valor Justo de Mercado de una licencia de software utilizada en el ROBOT y que se consigue sin costo alguno, incluyendo el KOP virtual, es \$0. El Valor Justo de Mercado de una licencia de software utilizada en el ROBOT y que se consigue sin costo alguno, incluyendo el KOP virtual, es \$0.

El Valor Justo de Mercado de material en crudo utilizado para construir PARTES MODIFICADAS, se puede calcular de dos maneras:

- El costo de cualquier cantidad disponible a la compra, que se puede utilizar para construir la parte individual (es decir, el material crudo disponible a la compra es mayor a la PARTE MODIFICADA).
- Agrupar partes hechas con el mismo material crudo y calcular el costo de una sola cantidad con la que se pueden producir todas esas partes.



**INFINITE
RECHARGE**

**DE CONSTRUCCIÓN DE
TS**

Ejemplo 1: Un equipo ordena de una compañía un soporte a la medida, de acuerdo con las especificaciones del equipo. En este caso aplican el costo del material de la compañía y la mano de obra que cobran.

Ejemplo 2: Un equipo recibe como donación un sensor. La compañía normalmente vendería esta pieza por \$52 USD, lo cual representa su Valor Justo de Mercado.

Ejemplo 3: National Instruments y otros proveedores de *FIRST* ofrecen descuentos especiales a todos los equipos durante toda la temporada. El precio de compra de las piezas adquiridas a precio de descuento con estos proveedores se puede utilizar en los cálculos de partes adicionales.

Ejemplo 4: Un equipo compra existencias de barra de acero por \$10 USD y lo lleva a un taller de maquinaria de la localidad para que lo modifiquen. El taller no se considera un Patrocinador del equipo, pero les da una donación de dos (2) horas de mano de obra adicional. El equipo debe incluir el costo estimado de la mano de obra como si lo hubiesen pagado al taller y agregarlo a los \$10 USD.

Ejemplo 5: Un equipo compra existencias de barra de acero por \$10 USD y lo lleva a un taller de maquinaria de la localidad, considerado Patrocinador del equipo, para que lo modifiquen. Si a los operadores de las máquinas se les considera miembros del equipo, los costos de mano de obra no aplican. El costo total de la pieza sería de \$10 USD.

Lo mejor que pueden hacer los equipos y *FIRST* es formar relaciones con tantas organizaciones como sea posible. Se recomienda a los equipos reclutar e incluir organizaciones en su equipo, ya que eso presenta a *FIRST* ante un mayor número de personas y organizaciones. Se recomienda dar reconocimiento a las compañías que prestan su apoyo a los equipos, ya sea como Patrocinadores o miembros de estos, aún si el involucramiento como Patrocinadores se limita a la donación de mano de obra para la fabricación.

Ejemplo 6: Un equipo compra existencias de barra de acero por \$10 USD y es otro equipo quien lo trabaja en una máquina. El costo total de la pieza sería de \$10 USD.

Ejemplo 7: Un equipo compra una placa de aluminio de 4 ft. Por 4 ft. (~122 cm por 122 cm), pero solamente utiliza una pieza de 10 in. por 10 in. (~25 cm por 25 cm) en su ROBOT. El equipo identifica una fuente que vende placas de aluminio en piezas de 1 por 1 ft. (~30 cm por 30 cm). El equipo puede establecer el costo de esta parte en base a la pieza de 1 por 1 ft. (~30 cm x 30 cm), aunque hayan cortado la pieza a partir de una compra a granel de mayor tamaño. No tienen que contar la compra completa de 4 x 4ft. (~122 cm x 122 cm).

Ejemplo 8: Un equipo compra un artefacto en una venta de garaje o en una subasta en línea por \$3, pero existe un PROVEEDOR que vende ese mismo artefacto por \$13. El Valor Justo de Mercado que se declara en el BOM es de \$13.

Ejemplo 9: Un equipo imprime múltiples partes para su ROBOT con una impresora 3D, utilizando un solo carrete de material. El costo del carrete (en su tamaño más pequeño disponible para lograr crear todas las piezas) puede incluirse una sola vez en el BOM para cubrir el costo de todas las partes.

PARTES MODIFICADAS creadas antes del Kickoff no son permitidas. Excepciones a esta regla serían:

- A.** CONSOLA DE OPERACIÓN,
- B.** PARACHOQUES (un ensamblaje protector diseñado para colocarse al exterior del ROBOT, construido de acuerdo con las especificaciones de la sección [Reglas de los PARACHOQUES](#)),
- C.** ensamblajes de baterías descritos en la sección 0-0,
- D.** PARTES MODIFICADAS, que consisten en un dispositivo eléctrico COTS (por ej. un motor o controlador de un motor) y sus COMPONENTES adjuntos, a las que se les ha hecho una de las siguientes modificaciones:
 - i. modificación a los cables para facilitar su conexión a un ROBOT (incluyendo el retiro de conectores existentes)
 - ii. conectores y cualesquiera materiales para asegurar y aislar los conectores agregados (Nota: PCBs pasivos, como aquellos utilizados para adaptar las terminales del motor a los conectores, se consideran conectores)
 - iii. modificación a los ejes del motor y/o adición de engranes, poleas o ruedas de cadena
 - iv. modificación a un motor con un condensador de filtro como se describe en la Caja Azul debajo de la sección C
- E.** Partes COTS con cualquiera de las siguientes modificaciones:
 - i. Decoraciones o etiquetas no-funcionales
 - ii. Ensamblaje de Partes COTS de acuerdo con las especificaciones del fabricante, a menos que la modificación traiga como resultado un MECANISMO PRINCIPAL, como fue definido en la sección I1
 - iii. Trabajos que podrían ser razonablemente completados en menos de 30 minutos con el uso de herramientas portátiles o manuales (por ej. taladrar agujeros pequeños en una pieza COTS)

Esto quiere decir que las PARTES MODIFICADAS utilizadas en ROBOTS que participaron en competencias anteriores de *FIRST*, no se pueden utilizar en ROBOTS participantes de la Competencia de Robótica *FIRST* del año 2020 (excepto las señaladas en las reglas 0-R14 a -E). Antes del inicio formal de la Temporada de Construcción, se recomienda a los equipos a pensar detenidamente en sus ROBOTS. Pueden desarrollar prototipos, crear modelos para probar el concepto y llevar a cabo ejercicios de diseño. Los equipos pueden reunir todos los materiales en bruto y COMPONENTES COTS que deseen.

Partes que necesiten adquirir ciertas características por medio de máquinas (fresadora, torno, etc.) pueden cumplir con la regla 0-E parte iii, si se logran características funcionales equivalentes dentro de las restricciones establecidas.

Ejemplo 1: Un equipo diseña y construye una transmisión de cambio de dos velocidades durante el otoño como parte de un ejercicio. Después del Kickoff, utilizan los principios de diseño que aprendieron en el otoño para diseñar su ROBOT. Para optimizar el diseño de la transmisión de su ROBOT, reducen su tamaño utilizando engranajes más pequeños, construyen dos transmisiones nuevas y las colocan en el ROBOT. Todas las actividades de este proceso son permitidas.

Ejemplo 2: Un equipo reutiliza un motor permitido en el año 2020, que tomó de un ROBOT anterior y después les agregó conectores a los cables del motor. Esto también es permitido, de acuerdo con la excepción D, ya que el motor es un COMPONENTE eléctrico COTS.

Ejemplo 3: Un equipo reutiliza un entubado de aluminio que tomó de un ROBOT previo y al cual se le agregó un agujero de soporte con maquinaria de precisión. En el ROBOT actual, el agujero de soporte no se utiliza. Ya que la única función del agujero para el ROBOT actual es la eliminación de material, y no se requiere de un tolerado preciso, se podría taladrar un agujero equivalente con un taladro de mano en menos de 30 minutos, y, por lo tanto, la parte sería permitida de acuerdo a la regla 0-E iii.

Diseños de software y diseños mecánicos/eléctricos que se crearon antes del Kickoff, solo son permitidos si los archivos de origen (información suficiente para producir el diseño) se encuentran disponibles al público antes del Kickoff.

Ejemplo 1: Un equipo se da cuenta de que la transmisión que diseñó y construyó en el otoño es perfecta para manejar el brazo del ROBOT. Construyen una copia exacta de la transmisión a partir de los planes de diseño originales y se la colocan al ROBOT. Esto estaría prohibido, ya que la transmisión – construida durante la temporada de competencia – fue construida en base a diseños desarrollados antes del Kickoff.

Ejemplo 2: Un equipo desarrolló un sistema de manejo omnidireccional para la competencia de 2019. En julio de 2019, refinaron y mejoraron el software de control (en lenguaje C++) para obtener mayor precisión y capacidades adicionales. Deciden utilizar un sistema similar para la competencia de 2020. Copiaron secciones grandes de código sin modificaciones al software de control del ROBOT (también en lenguaje C++). Esto sería una infracción a la restricción al calendario de restricción, y, por lo tanto, no es permitido.

Ejemplo 3: El mismo equipo decide utilizar LabVIEW como su ambiente de software en el año 2020. Esto es permitido, ya que desarrollaron nuevo código LabVIEW al transferir sus algoritmos.

Ejemplo 4: Un equipo diferente desarrolla una solución similar durante el otoño y planea utilizar el software que desarrolló en su ROBOT competidor. Después de completar el software, lo postean en un foro accesible al público y así el código está disponible para todos los equipos. Ya que utilizaron un software disponible al público antes del Kickoff, pueden utilizarlo en su ROBOT.

Ejemplo 5: Un equipo desarrolla una transmisión antes del Kickoff. Al completar el proyecto, publican los archivos CAD en un foro accesible al público y así el diseño está disponible a todos los equipos. Ya que el diseño se encontraba disponible al público antes del Kickoff, pueden utilizar su diseño para crear una transmisión idéntica, fabricada después del Kickoff, para utilizar en su ROBOT del año 2020.

Durante un evento en el que participa un equipo (sin importar si el equipo se encuentra físicamente en el lugar del evento o no), el equipo no puede trabajar en su ROBOT o en los elementos de su ROBOT fuera de las horas que los pits se encuentran abiertos, excepto en los siguientes casos:

- A. Excepciones establecidas en la regla 0, diferentes a 0-E iii



**INFINITE
RECHARGE**

**DE CONSTRUCCIÓN DE
TS**

- B. Desarrollo de software
- C. Las baterías se pueden cambiar durante el periodo designado como Carga en Marcha

Para los propósitos de esta regla, los eventos oficiales darán comienzo de la siguiente forma:

- Campeonatos Regionales, Distritales y Campeonato *FIRST*: al inicio del primer periodo designado como Carga en Marcha, de acuerdo con el Programa Público. Si el Programa Público no se encuentra disponible o no existe un periodo designado como Carga en Marcha, los eventos darán comienzo a las 4pm el día anterior a la apertura de los pits.
- Eventos Distritales: al abrir los pits

Ejemplos de actividades prohibidas conforme a la regla 0 incluyen:

- a. Trabajar en el ROBOT en el taller del equipo después que la Carga en Marcha para el evento ha comenzado
- b. Trabajar en partes del ROBOT en el hotel del equipo.

Es importante señalar que las reglas E8 y E20 imponen restricciones adicionales al tiempo de trabajo en el ROBOT o en los materiales del ROBOT mientras se asiste a un evento.

Uno de los propósitos de la regla 0 es procurar condiciones equitativas entre los equipos que tienen que hacer viajes más largos a los eventos y aquellos que viven cerca (los equipos más cercanos tendrían ventaja pues tendrían acceso a trabajar en su ROBOT hasta el momento de participar en el evento).

9.5 Reglas de los PARACHOQUES

Un PARACHOQUES es un ensamblaje mandatorio que se coloca al armazón del ROBOT. Los PARACHOQUES protegen a los ROBOTS de dañar a/ser dañados por otros ROBOTS y elementos del CAMPO. Los criterios que se utilizaron para escribir estas reglas incluyen:

- Minimizar la variedad de PARACHOQUES para que los equipos sepan qué esperar
- Minimizar la cantidad de retos de diseño al crear PARACHOQUES
- Minimizar el costo de los materiales de un PARACHOQUES
- Maximizar el uso de materiales relativamente fáciles de conseguir

Es mandatorio que los ROBOTS utilicen PARACHOQUES para proteger todas las orillas del PERÍMETRO DEL CHASIS. Para una protección adecuada, se deben colocar PARACHOQUES de por lo menos 6 in. (~16 cm) a cada lado de cada esquina exterior (ver Figura 9-1 ejemplos de esquinas de PARACHOQUES

) y deben extenderse ¼ in. (~6 mm) de la orilla del PERÍMETRO DEL CHASIS. Si un lado del PERÍMETRO DEL CHASIS es menor a 12 in. (~31 cm), el PARACHOQUES debe proteger el lado completo (ver la Figura 9-3 PARACHOQUES protegiendo completamente la esquina y el costado.

). Se considera que un PERÍMETRO DEL CHASIS o un segmento del PERÍMETRO DEL CHASIS posee un número infinito de orillas cuando tiene una forma redondeada o circular, y en ese caso, el chasis o segmento del chasis completo debe protegerse con uno o varios PARACHOQUES.



**INFINITE
RECHARGE**

**DE CONSTRUCCIÓN DE
TS**

La dimensión definida en la regla • se mide a lo largo del PERÍMETRO DEL CHASIS. La porción del PARACHOQUES que se extiende más allá de la orilla del PERÍMETRO DEL CHASIS no se considera parte de las 6 in. (~16 cm) requeridas. Ver la Figura 9-1 ejemplos de esquinas de PARACHOQUES

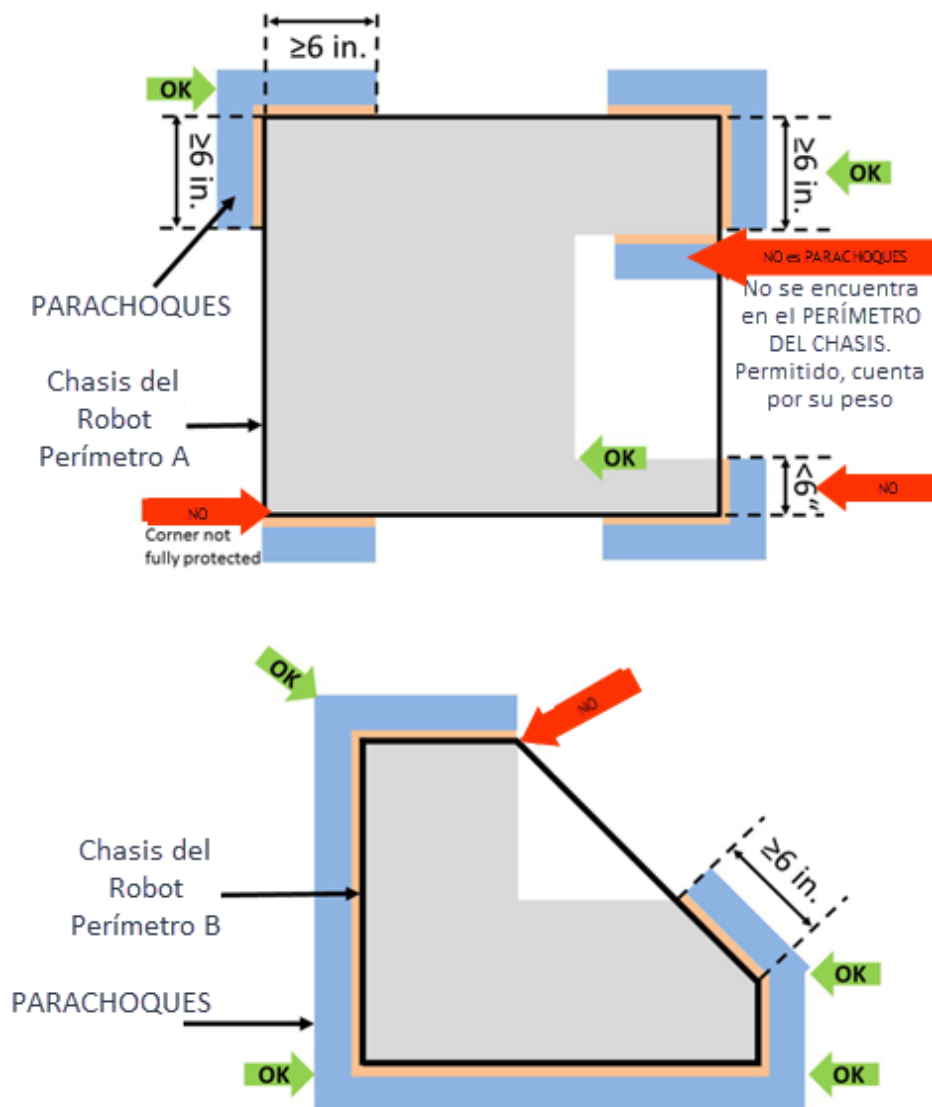


Figura 9-1 ejemplos de esquinas de PARACHOQUES

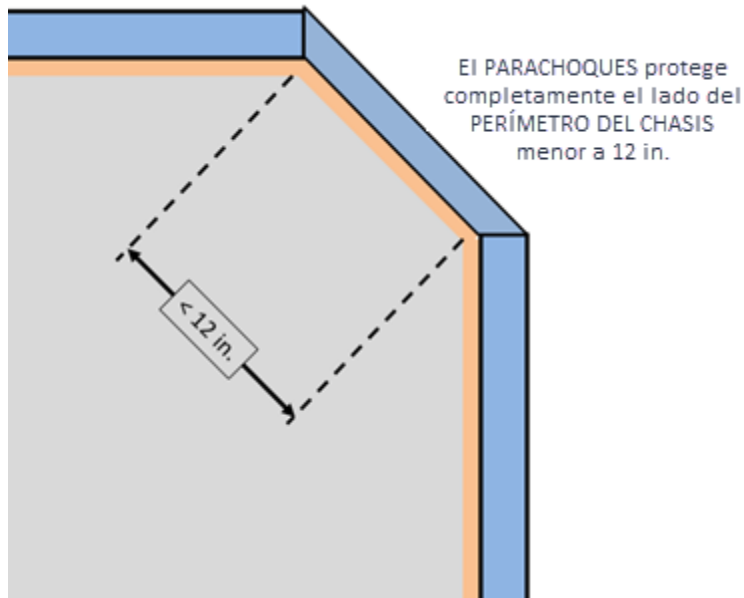


Figura 9-3 PARACHOQUES protegiendo completamente la esquina y el costado.

Con excepción de lo estipulado en la regla 0, los PARACHOQUES deben estar colocados por completo dentro de la ZONA DE PARACHOQUES, que es el volumen que se encuentra entre el piso y un plano horizontal virtual a 7½ in. (~19 cm) del suelo, con relación al ROBOT cuando este se coloca en forma normal sobre un piso plano. No es necesario que los PARACHOQUES se encuentren paralelos al piso.

Esta medida se determina cuando el ROBOT se encuentra sobre un piso plano (sin cambiar la configuración del ROBOT) y no en relación con la estatura del ROBOT medida sobre la alfombra del CAMPO. Algunos ejemplos:

Ejemplo 1: Un ROBOT que se encuentra en un ángulo mientras navega el CAMPO tiene los PARACHOQUES fuera de la ZONA DE PARACHOQUES. Si este ROBOT se trasladase virtualmente a un piso plano y sus PARACHOQUES están dentro de la ZONA DE PARACHOQUES, se encuentra en cumplimiento de la regla 0.

Ejemplo 2: Un ROBOT utiliza un MECANISMO que levanta los PARACHOQUES fuera de la ZONA DE PARACHOQUES (cuando se le traslada virtualmente a un piso plano). Esto infringe la regla 0.

Los PARACHOQUES no pueden ser articulados (con relación al PERÍMETRO DEL CHASIS).

El diseño de los PARACHOQUES (el PARACHOQUES completo, no solo la cubierta) debe ser fácil y rápido de instalar y retirar para facilitar su inspección y determinación de peso.

Como lineamiento, debe ser posible instalar o retirar los PARACHOQUES con la ayuda de dos (2) personas y en menos de cinco (5) minutos.

Los PARACHOQUES del ROBOT deben tener la capacidad de cambiar su color a Rojo o Azul para coincidir con el color de su ALIANZA correspondiente, mismo que se asigna con el horario de los PARTIDOS distribuido durante el evento (tal como se explica en la sección [Horarios de los PARTIDOS](#)). Se prohíbe hacer Marcas visibles a los PARACHOQUES, con excepción de las que se mencionan a continuación:

- A. aquellas requeridas conforme a la regla B,
- B. broches metálicos o de Velcro en las secciones difíciles del PARACHOQUES y,
- C. logos de FIRST en color blanco sólido que midan entre 4¾ in. (~12 cm) y 5¼ in. (~13 cm) de ancho (parecidos a los disponibles en el [Kit Virtual 2020](#)).

Las caras internas de los PARACHOQUES miran hacia el PERÍMETRO DEL CHASIS y, por lo tanto, no les aplica la regla R19.

Los números del equipo deben ser colocados y exhibirse en los PARACHOQUES de forma tal que una persona caminando alrededor del ROBOT pueda claramente reconocer el número del equipo desde cualquier punto de vista. Los números deben también:

- A. consistir en numerales arábigos y medir por lo menos 4 in. (~11 cm) de alto, tener un ancho de trazo de por lo menos ½ in. (~13 mm) y ser de color blanco o estar delineados en color blanco con una línea de por lo menos 1/16 in. (~2 mm) de ancho.

El requisito de ancho de trazo de ½ in. (~13 mm) aplica para la mayor parte del trazo. Se permiten elementos de la tipografía que midan menos de ½ in. (~13 mm) tales como serifs, orillas redondeadas, brechas o líneas delgadas, etc. siempre y cuando la mayoría del trazo cumpla con las medidas requeridas y los números puedan distinguirse claramente.

- B. no pueden envolver las esquinas (menos de 160 grados) del PERÍMETRO DEL CHASIS
- C. no se pueden sustituir numerales con logos o íconos

Se permite dividir los números del equipo en diferentes secciones del PARACHOQUES. El propósito es que el número del equipo sea claramente visible y entendible en forma tal que los Jueces, REFEREES, Anunciadores y otros equipos puedan identificar fácilmente a los ROBOTS competidores.

Las marcas o señalizaciones están pensadas únicamente para exhibir el número del equipo y no para cambiar las características de la superficie del PARACHOQUES. La utilización de cantidades excesivas de material para indicar el número de un equipo es sujeto de escrutinio.

Cada juego de PARACHOQUES (incluyendo los broches o estructuras que lo unen al ROBOT) no puede pesar más de 15 lbs. (~6 kg).

Si se utiliza un sistema de fijación con múltiples partes (por ej. abrazaderas entrelazadas en el ROBOT y el PARACHOQUES), los elementos fijos al ROBOT se consideran parte del ROBOT y los elementos fijos al PARACHOQUES se consideran parte del PARACHOQUES. Cada elemento debe cumplir con las reglas que aplican a cada sistema.

Los PARACHOQUES deben construirse de la siguiente manera (ver la Figura 9-4 Corte Transversal del PARACHOQUES

):

- A.** un refuerzo de madera de triplay (conocida también como madera contrachapada), OSB o madera sólida (con excepción de madera de balsa) de $\frac{3}{4}$ in. (nominal) (~19mm) de ancho por 5 in. $\pm \frac{1}{2}$ in. (~127 mm $\pm$ 12.7 mm). Se permiten agujeros o cavidades pequeñas en el refuerzo de madera, siempre y cuando no afecten en forma significativa la integridad estructural del PARACHOQUES.

La madera de triplay u OSB de $\frac{3}{4}$ " debe adquirirse a través de PROVEEDORES; los equipos no pueden fabricar su propia madera de triplay u OSB. No se permite el uso de otros tipos de madera reconstituida, tales como aglomerado o madera comprimida, ya que no tolerarían adecuadamente el rigor de los juegos de la Competencia de Robótica FIRST.

Nota: La madera de triplay de $\frac{3}{4}$ ", comúnmente, viene marcada de acuerdo con sus dimensiones reales ($\frac{23}{32}$ ") y no de acuerdo a su grosor nominal. La madera contrachapada que se comercializa con las dimensiones de $\frac{23}{32}$ " , cumple con los requerimientos de la regla 0-R23.

las secciones difíciles del PARACHOQUES permitidas en la regla 0-R23, -0, -0 y -G, no pueden extenderse más allá de 1 in. (~25 mm) del PERÍMETRO DEL CHASIS (la medición se realiza tal y como se muestra en la Figura 9-2 Secciones difíciles de la Esquinas de los PARACHOQUES

- B.**).

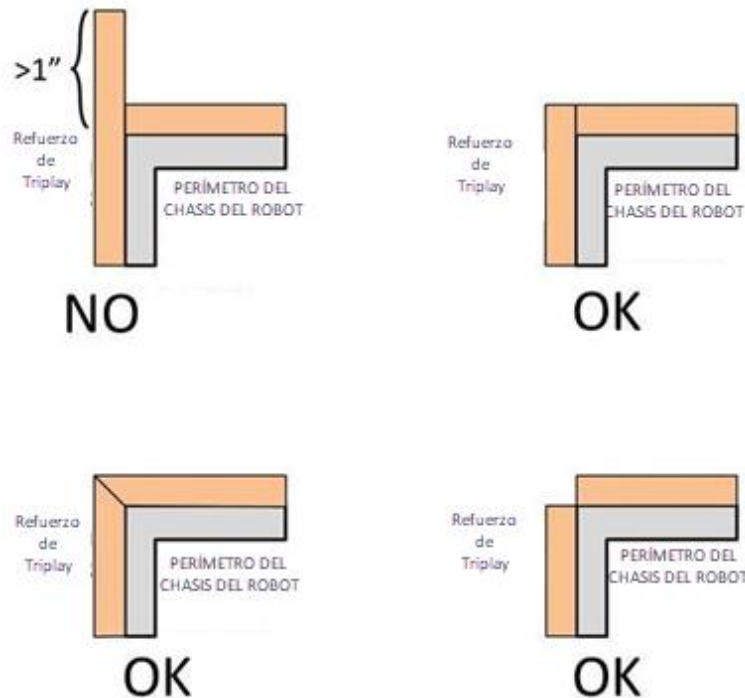


Figura 9-2 Secciones difíciles de las Esquinas de los PARACHOQUES

como material de amortiguación, se debe utilizar un par de tubos de espuma (sólidos o huecos) para piscina ("pool noodles") de aproximadamente 2½ in. (nominal, ~63mm) en forma de pétalo, redonda o hexagonal (ver la Figura 9-4 Corte Transversal del PARACHOQUES

). Los diferentes juegos de tubos de espuma que se utilicen en el PARACHOQUES (por ejemplo, un juego Rojo de PARACHOQUES) no pueden modificarse (fuera de cortarlo a la medida necesaria o en ángulo para acoplarlo en las esquinas) o deformarse y deben tener el mismo diámetro, forma y densidad (es decir, todo circular y hueco o todo hexagonal y sólido). El material de amortiguación se puede extender hasta 2½ in. (~63 mm) más del final del triplay (ver la Figura 9-5 Partes Díficiles de las Esquinas de los PARACHOQUES

). Para facilitar la colocación de la cubierta de tela, se pueden utilizar broches para fijar los tubos de espuma al refuerzo de triplay, siempre y cuando el corte transversal ilustrado en la Figura 9-4 Corte Transversal del PARACHOQUES

- C. no se altere en forma significativa (por ejemplo, si se utiliza cinta adhesiva, esta no debe comprimir los tubos de espuma).

Todos los tubos de espuma utilizados en un ROBOT deben ser iguales para mantener la interacción deseada entre los ROBOTS en caso de un contacto directo entre PARACHOQUES de diferentes ROBOTS. Los PARACHOQUES hechos con tubos de espuma para piscina muy diferentes entre sí podrían causar un efecto de "rampa" al interactuar con los demás PARACHOQUES.

No se considerará deformación del tubo de espuma cuando exista una compresión menor del mismo, como resultado de tensar la tela del PARACHOQUES o de rodear una esquina del PERÍMETRO DEL CHASIS. Cualquier compresión mayor a la antes mencionada, por ejemplo, para aplanar el tubo de espuma, es considerada una deformación y por lo tanto una infracción a la regla 0-0.

se deben cubrir con una tela resistente y lisa. (se permitirán capas múltiples de tela y costuras si estas fueran necesarias para cumplir con la regla R19, siempre y cuando el corte transversal ilustrado en la Figura 9-4 Corte Transversal del PARACHOQUES

D. no se altere en forma significativa).

La seda y la tela para sábanas no se consideran telas resistentes, sin embargo, el Nylon de Cordura 1000D sí. Se permite utilizar cinta adhesiva (por ejemplo, cinta Gaffer) del color del PARACHOQUES para enmendar agujeros pequeños en forma provisional.

La tela debe envolver completamente todas las superficies exteriores de la madera y los tubos de espuma cuando se instale el PARACHOQUES en el ROBOT. La tela que cubre los PARACHOQUES debe ser de un color sólido.

se puede utilizar un ángulo de metal, como se muestra en la Figura 9-4 Corte Transversal del PARACHOQUES

E. , u otro tipo de broches (por ej. grapas, tornillos, etc.) para sujetar la tela.

se pueden utilizar abrazaderas de metal (por ejemplo, placas o escuadras de metal) para fijar entre sí los diferentes segmentos del PARACHOQUES (ver la Figura 9-3 Secciones difíciles de las Esquinas del PARACHOQUES

F.).

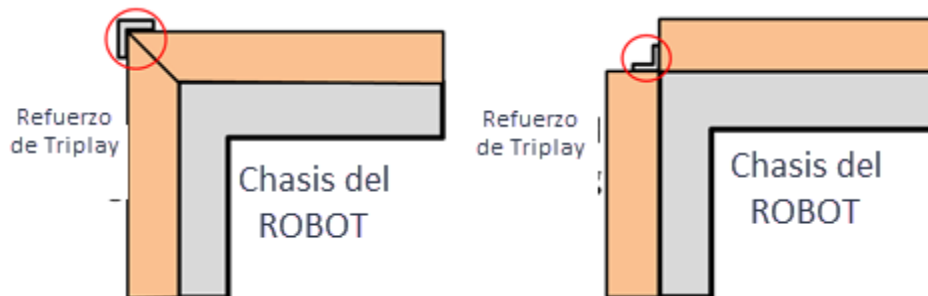


Figura 9-3 Secciones difíciles de las Esquinas del PARACHOQUES

G. se debe fijar al PERÍMETRO DEL CHASIS del ROBOT utilizando un sistema rígido de broches para formar una conexión robusta y bien ajustada al chasis (es decir, no se puede utilizar velcro, cinta adhesiva o amarres). El sistema de fijación debe estar diseñado para resistir el rigor de los juegos. Todos los broches removibles (por ej. tornillos, pasadores, etc.) se considerarán parte del PARACHOQUES.

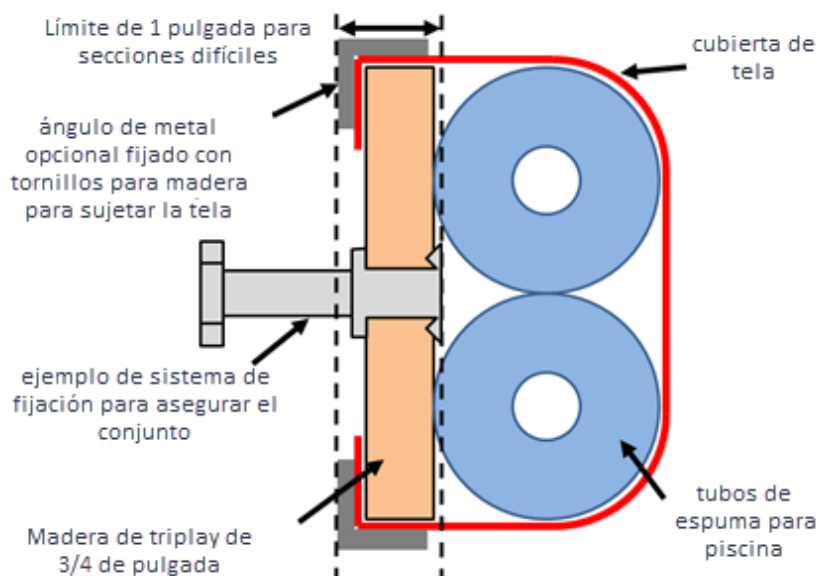


Figura 9-4 Corte Transversal del PARACHOQUES

Las uniones de las esquinas entre un PARACHOQUES y otro deben llenarse con el material de los tubos de espuma. En Figura 9-5 Partes Difíciles de la Esquinas de los PARACHOQUES

se muestran algunos ejemplos.

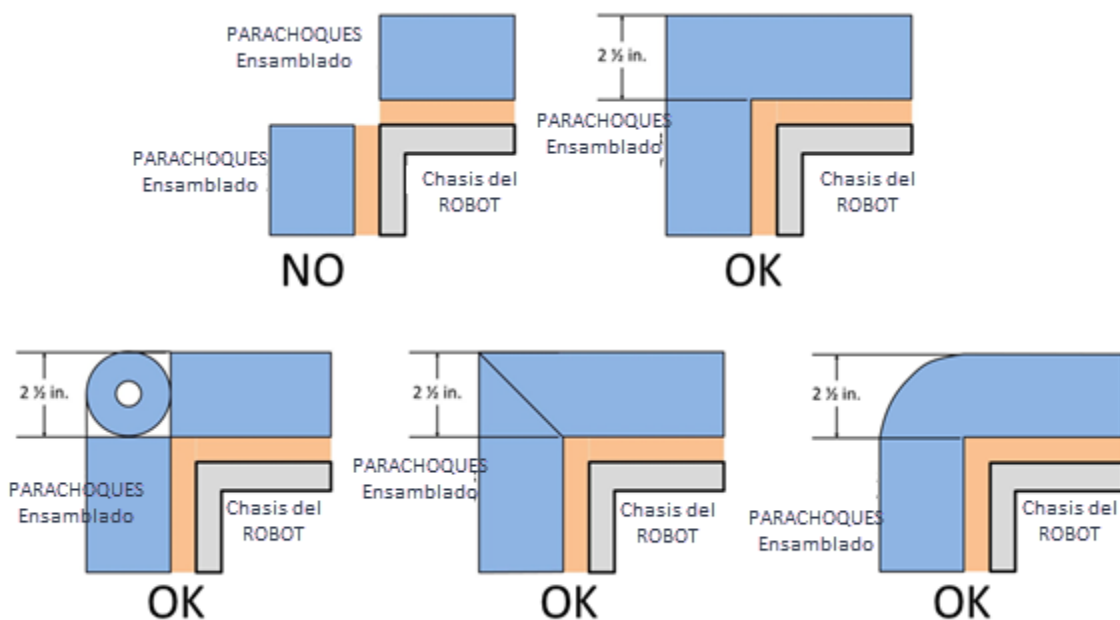


Figura 9-5 Partes Difíciles de la Esquinas de los PARACHOQUES

El soporte de los PARACHOQUES debe ser la estructura/chasis del ROBOT (ver la Figura 9-6 ejemplos de soportes de PARACHOQUES)

). Para considerarse que el soporte es efectivamente el chasis del ROBOT, por lo menos $\frac{1}{2}$ in. (~13 mm) de cada extremo del segmento de madera del PARACHOQUES debe encontrarse fijo al PERÍMETRO DEL CHASIS (con una brecha $\leq \frac{1}{4}$ in., ~6mm). Los “extremos” no son las secciones difíciles del PARACHOQUES que se extienden más allá del PERÍMETRO DEL CHASIS que se explicaron en la regla 0-A. Adicionalmente, las brechas entre la madera de refuerzo y el chasis:

- A. deben medir menos de $\frac{1}{4}$ in. (~6 mm) de profundidad o,
- B. menos de 8 in. (~20 cm) de ancho.

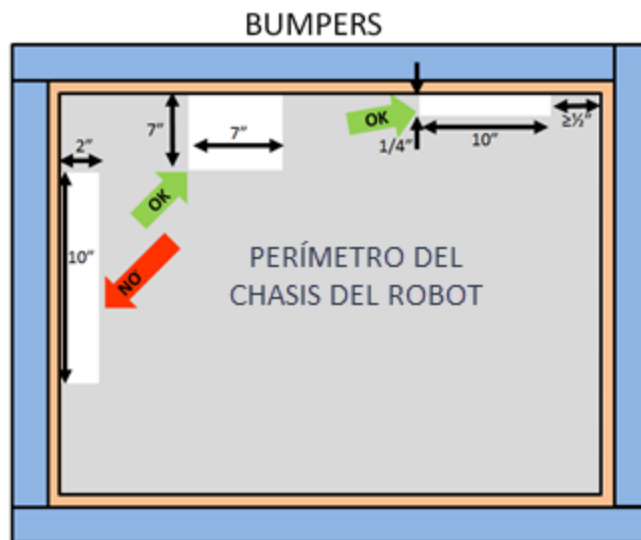


Figura 9-6 ejemplos de soportes de PARACHOQUES

El propósito de esta regla es asegurar que la madera del PARACHOQUES se encuentra debidamente soportada y fija para minimizar el riesgo de que se rompa al impacto. Elementos flexibles del ROBOT, como lo sería un plástico delgado, no cumple con ese propósito y en este caso no se considera parte de la “estructura/chasis” del ROBOT.

9.6 Motores y Actuadores

Los únicos motores y actuadores que se permiten en los ROBOTS de 2020 incluyen los siguientes (en cualquier cantidad)

Tabla 9-1 Motores permitidos



**INFINITE
RECHARGE**

**DE CONSTRUCCIÓN DE
TS**

Nombre del Motor	Números de Parte (N/P) Disponibles	
AndyMark 9015	am-0912	AndyMark 9015
AndyMark NeveRest	am-3104	
AndyMark PG	am-2161 (alt. PN am-2765)	am-2194 (alt. N/P am-2766)
AndyMark RedLine Motor	am-3775	am-3775a
AndyMark Snow Blower Motor	am-2235	am-2235a
Banebots	am-3830 M7-RS775-18 RS775WC-8514	M5 – RS550-12 RS550VC-7527 RS550
CIM	FR801-001 M4-R0062-12 AM802-001A 217-2000 PM25R-44F-1005	PM25R-45F-1004 PM25R-45F-1003 PMR25R-45F-1003 PMR25R-44F-1005 am-0255
CTR Electronics/VEX Robotics Falcon 500	217-6515 am-6515	19-708850 am-6515_Short
Current/former KOP Automotive motors	Denso AE235100-0160 Denso 5-163800-RC1 Denso 262100-3030	Denso 262100-3040 Bosch 6 004 RA3 194-06 Johnson Electric JE-PLG-149
Nidec Dynamo BLDC Motor	am-3740	DM3012-1063
Playing with Fusion Venom	BDC-10001	
REV Robotics NEO Brushless	REV-21-1650	
REV Robotics NEO 550	REV-21-1651	
VEX BAG	217-3351	
VEX Mini-CIM	217-3371	
West Coast Products RS775 Pro	217-4347	
Actuadores solenoides eléctricos, cuya carrera sea menor o igual a 1 pulgada (nominal) y su consumo eléctrico continuo, a una carga de 12 voltios (VDC), no exceda los 10 watts (W)		
Ventiladores, cuyo tamaño no exceda los 120mm (nominal) y su consumo eléctrico continuo, a una carga de 12 voltios (VDC), no exceda los 10 watts (W)		
Motores de disco duro, que formen parte de un dispositivo informático COTS		
Motores de vibración y autofocus, instalados de fábrica, que se encuentren en dispositivos informáticos COTS (por ej. el motor vibrador de un smartphone)		
Servos de control PWM, COTS, con un costo al detalle menor a \$75 USD.		
Motores que forman parte de un sensor COTS (por ej. LIDAR, sonar de barrida, etc.), siempre y cuando el dispositivo no sufra modificaciones además de las necesarias para facilitar su colocación		
Un (1) compresor conforme a la regla 0 que se utilice para comprimir el aire del sistema neumático del ROBOT		

Para servos, nótese que el roboRIO está limitado a una salida de corriente máxima de 2.2A en la barra colectora (*power rail*) de 6V (12.4W de consumo eléctrico). Los equipos deben asegurarse de que el consumo total energía del servo se mantenga debajo de este límite en todo momento.

Durante la etapa de diseño y construcción y dada la amplia gama de motores permitidos en el ROBOT, se recomienda a los equipos considerar la energía total disponible en la batería del ROBOT. Extraer grandes cantidades de corriente para varios motores al mismo tiempo podría provocar descensos importantes del voltaje de la batería del ROBOT, lo cual podría provocar a su vez la activación del disyuntor (breaker) principal o la activación del sistema de protección contra caídas de tensión eléctrica del roboRIO. Para mayor información acerca del sistema de protección contra caídas de tensión eléctrica del roboRIO, y de la medición de extracción de corrientes utilizando el PDP, consulte el siguiente enlace en inglés: [roboRIO Brownout and Understanding Current Draw](#).

La información impresa en las etiquetas de los motorreductores (Gearmotors) de AndyMark PG hace referencia al ensamblaje completo. Los ensamblajes marcados de am-3651 hasta am-3656, contienen motores permitidos conforme a la tabla anterior. Estos motores se pueden utilizar con o sin el engranaje incluido.

El sistema mecánico y eléctrico integral de cualquier motor, no debe sufrir modificaciones. Los motores, servos y solenoides eléctricos que se utilicen en el ROBOT tampoco pueden sufrir modificaciones, excepto en los siguientes casos:

- A. Los soportes de montaje y/o el eje de salida/interfase pueden ser modificados para facilitar la conexión física del motor al ROBOT y a la parte que activará.
- B. Los cables eléctricos se pueden cortar al tamaño necesario y se les pueden agregar conectores o empalmes para colocar cableado adicional.
- C. Se pueden retirar los pernos de enganche (Nos. de parte: 262100-3030 and 262100-3040).
- D. Las cajas de conector de los motores Automotivos KOP, que se mencionan en la Tabla 9-1, se pueden modificar para facilitar las conexiones de los cables.
- E. Los servos se pueden modificar según las especificaciones del fabricante (por ejemplo, programación o modificación para una rotación constante).
- F. El conjunto de cables del Motor Nidec Dynamo BLDC se puede modificar conforme al siguiente artículo en inglés de FIRST: "[Nidec Dynamo BLDC Motor with Controller](#)".
- G. Mantener al mínimo la aplicación de etiquetas que indiquen conexiones, desempeño funcional, propósito del dispositivo, etc.

El propósito de esta regla es permitir a los equipos modificar adminículos de montaje y cosas parecidas, pero nunca con el fin de reducir el peso del ROBOT y poniendo potencialmente en riesgo la integridad estructural de un motor.

Cada actuador debe ser controlado por un dispositivo de regulación de corriente, con la excepción de servos, ventiladores o motores que forman parte de sensores de dispositivos informáticos COTS conforme a la regla 0. Los únicos dispositivos de regulación de corriente permitidos para los actuadores de un ROBOT incluyen:

- A. Controladores de motor
 - i. Controlador de motor DMC 60/DMC 60c (N/P: 410-334-1, 410-334-2)
 - ii. Controlador de motor Jaguar (N/P: MDL-BDC, MDL-BDC24, and 217-3367) conectado a PWM solamente



**INFINITE
RECHARGE**

**DE CONSTRUCCIÓN DE
TS**

- iii. Motor Nidec Dynamo BLDC con Controlador, para control del actuador integral solamente (N/P 840205-000, am-3740)
- iv. Controlador de motor SD540 (N/P: SD540x1, SD540x2, SD540x4, SD540Bx1, SD540Bx2, SD540Bx4, SD540C)
- v. Controlador de Motor Spark (N/P: REV-11-1200)
- vi. Controlador de Motor Spark MAX (N/P: REV-11-2158)
- vii. Controlador de motor Talon FX (N/P: 217-6515, 19-708850, am-6515, am-6515_Short) para control integral del Falcon 500 solamente.
- viii. Controlador de Motor Talon (N/P: CTRE_Talon, CTRE_Talon_SR y am-2195)
- ix. Controlador de Motor Talon SRX (N/P: 217-8080, am-2854, 14-838288)
- x. Motor Venom con Controlador (N/P: BDC-10001) para control integral del motor solamente
- xi. Controlador de Motor Victor 884 (N/P: VICTOR-884-12/12)
- xii. Controlador de Motor Victor 888 (N/P: 217-2769)
- xiii. Controlador de Motor Victor SP (N/P: 217-9090, am-2855, 14-868380)
- xiv. Controlador de Motor Victor SPX (N/P: 217-9191, 17-868388, am-3748)

B. Módulos Relé (Relay Modules)

- i. Relé Spike H-Bridge (N/P: 217-0220 y SPIKE-RELAY-H)
- ii. Relé Automation Direct (N/P: AD-SSR6M12-DC-200D, AD-SSRM6M25-DC-200D, AD-SSR6M45-DC-200D)

C. Controladores neumáticos

- i. Módulo de Control de Dispositivos Neumáticos (Pneumatics Control Module) (N/P: am-2858, 217-4243)

Nota: Los Relés de Automation Direct son unidireccionales. Conforme a la regla ii no pueden cablearse juntos para intentar habilitarlos con control bidireccional.

Cada dispositivo de regulación de corriente puede controlar cargas de corriente en conformidad con la Nota: Los Relés de Automation Direct son unidireccionales. Conforme a la regla ii no pueden cablearse juntos para intentar habilitarlos con control bidireccional.

. Cada dispositivo de regulación de corriente puede controlar solamente una carga eléctrica, excepto cuando se indique lo contrario.

Tabla 9-2 Distribución de corrientes para los dispositivos de regulación de corriente

Carga Eléctrica	Controlador de motor	Módulo Relé (Relay Module)	Controladores neumáticos
AndyMark RedLine Motor Banebots CIM REV Robotics NEO Brushless REV Robotics NEO 550 VEX Mini-CIM WCP RS775 Pro	Sí	No	No



**INFINITE
RECHARGE**

**DE CONSTRUCCIÓN DE
TS**

AndyMark 9015 VEXpro BAG	Sí (hasta 2 por controlador)	No	No
AndyMark PG Motores Automotrices KOP NeverRest Motor de Soplanieves	Sí (hasta 2 por controlador)	Sí	No
CTR Electronics/VEX Falcon 500 Motor Nidec Dynamo BLDC con Controlador Operado con Fusion Venom Compresor	Sí (controlador integrado solamente)	No	No
Válvulas Solenoides Neumáticas	No	Sí ¹	Sí (1 por canal)
Solenoides Eléctricos	Sí ¹	Sí ¹	Sí (1 por canal)
CIRCUITOS MODIFICADOS²	Sí ¹	Sí ¹	Sí (1 por canal)

¹ Se pueden conectar a un solo módulo de relé o controlador de motor múltiples válvulas solenoides neumáticas de baja carga (relé solamente), solenoides eléctricos o CIRCUITOS MODIFICADOS. Esto permitiría que un (1) solo módulo de relé o controlador de motor opere múltiples acciones neumáticas o múltiples CIRCUITOS MODIFICADOS. Ninguna otra carga eléctrica se puede conectar a un módulo de relé utilizado de esta forma.

² Un CIRCUITO MODIFICADO es cualquier COMPONENTE eléctrico del ROBOT, además de motores, solenoides neumáticos, roboRIO, PDP, PCM, VRM, RSL, breaker 120A, controladores de motor, módulos de relé (conforme a la regla G-A.xiii), puentes inalámbricos, actuadores solenoides eléctricos o baterías.

Los servos solamente pueden conectarse a uno de los siguientes:

- A. PUERTOS PWM en el roboRIO
- B. PUERTOS PWM en un Tablero del Sensor WCP Spartan (N/P: WCP-0045)
- C. Módulo de Corriente del Servo de REV Robotics (N/P: REV-11-1144)

9.7 Distribución de la Corriente

Para propósitos de seguridad, las reglas de esta sección aplican en todo momento del evento y no sólo cuando el ROBOT se encuentra en el CAMPO durante un PARTIDO.

La única fuente legal de energía eléctrica para un ROBOT durante la competencia es la batería del ROBOT, y consiste en una sola batería sellada de plomo ácido no-derramable (SLA) con las siguientes especificaciones:

- A. Voltaje nominal: 12V



**INFINITE
RECHARGE**

**DE CONSTRUCCIÓN DE
TS**

- B. Capacidad nominal a una tasa de descarga de 20 horas: mínimo 17Ah, máximo 18.2Ah
- C. Forma: Rectangular
- D. Dimensiones Nominales: 7.1 in. x 3 in. x 6.6 in., +/- .1 in. para cada dimensión (~ 180 mm x 76mm x 168 mm, +/- 2.5 mm para cada dimensión)
- E. Peso nominal: 11lbs. a 14.5 lbs. (~5 kg a 6.5 kg.)
- F. Terminales: Estilo tornillo y tuerca

Algunos ejemplos de baterías que cumplen con estos criterios, entre otras:

- a. Energys (N/P: NP18-12, NP18-12B, NP18-12BFR)
- b. MK Battery (P/N: ES17-12)
- c. Battery Mart (P/N: SLA-12V18)
- d. Sigma (P/N: SP12-18)
- e. Universal Battery (P/N: UB12180)
- f. Power Patrol (P/N: SLA1116)
- g. Werker Battery (P/N: WKA12-18NB)
- h. Power Sonic (P/N: PS-12180NB)
- i. Yuasa (P/N: NP18-12B)
- j. Panasonic (P/N: LC-RD-1217)
- k. Interstate Batteries (P/N: BSL1116)
- l. Duracell Ultra Battery (P/N: DURA12-18NB)

Los equipos deben tomar en cuenta que se les puede solicitar documentación que compruebe las especificaciones de cualquier batería que no aparezca en la lista anterior.

Las baterías se deben cargar conforme a las especificaciones de su fabricante. (Favor de consultar el [Manual de seguridad FIRST](#) para información adicional.)

Para operar dispositivos informáticos COTS y cualesquiera dispositivos periféricos de entrada o salida COTS conectados al dispositivo informático en cuestión, se pueden utilizar conjuntos de baterías USB COTS con una capacidad menor o igual a 100Wh (20000mAh a 5V) y una salida de corriente máxima de 2.5 Amp por puerto, o baterías que forman parte de un dispositivo informático o cámara independiente COTS (por ej. baterías de laptop, cámara estilo GoPro, etc.) siempre y cuando se encuentren:

- A. sujetas al ROBOT en forma segura
- B. conectadas utilizando únicamente cables COTS sin modificaciones
- C. Cargadas conforme a las recomendaciones del fabricante

Cualquier cargador de batería utilizado para cargar la batería de un ROBOT debe tener instalado su conector Anderson SB correspondiente.

Los cargadores de batería para cargar la batería de un ROBOT no pueden ser utilizados en forma tal que excedan la corriente de carga máxima de 6-Amp.

No se permiten otras baterías en el ROBOT, fuera de las establecidas en las reglas 9.7 y 0, independientemente de si se utilizan para abastecer de corriente o no.

Por ejemplo, los equipos no pueden utilizar baterías adicionales para agregar peso a sus ROBOTS.



**INFINITE
RECHARGE**

**DE CONSTRUCCIÓN DE
TS**

La batería del ROBOT debe colocarse en forma tal que no se desplace con el movimiento del ROBOT, por vigoroso que este sea, incluso en caso de que el ROBOT se dé vuelta boca arriba o adopte cualquier posición u orientación.

Cada terminal eléctrica de la batería del ROBOT, el disyuntor (breaker) principal y sus conexiones al cable (terminales, tornillos de conexión, etc.) deben mantenerse aisladas en todo momento.

Fuentes de energía no-eléctrica utilizadas por el ROBOT (es decir, almacenada al inicio de un PARTIDO), puede proceder únicamente de las siguientes fuentes:

- A. aire comprimido almacenado en el sistema neumático que ha sido cargado conforme a las reglas 0 y 0,
- B. un cambio en la altitud del centro de gravedad del ROBOT,
- C. almacenaje obtenido al deformar las partes del ROBOT,
- D. amortiguadores neumáticos (de gas) de circuito cerrado COTS y,
- E. ruedas neumáticas rellenas de aire.

Los siguientes dispositivos deben conectarse con alambre de cobre de calibre igual o mayor a 6 AWG (7 SWG o 16 mm²), sin dispositivos ni modificaciones adicionales (ver la Figura 9-9 diagrama de conexión eléctrica)

): La (1) batería del ROBOT, un (1) par de conectores tipo SB de 2 polos de Anderson Power Products (o APP), el (1) interruptor de circuito (breaker) principal de 120 Amp (120A) (Cooper Bussman N/P: CB185-120, CB185F-120, CB285-120), y un (1) Panel de Distribución de Corriente de CTR Electronics (PDP, P/N: am-2856, 217-4244, 14-806880).

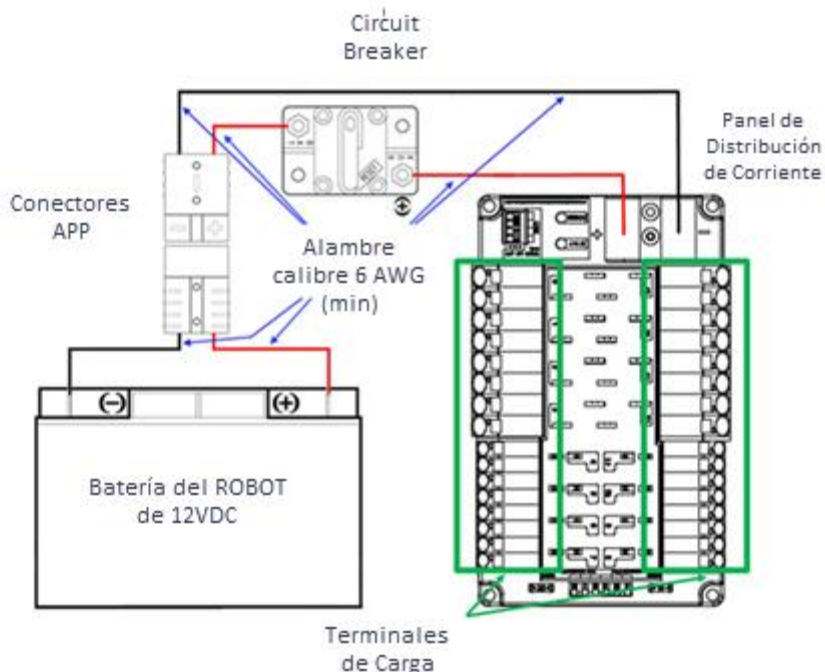


Figura 9-9 diagrama de conexión eléctrica

El término “tipo SB” se refiere únicamente al tipo SB (es decir, SB-50, SB-120, etc.), no a SBS u otro tipo de parte cuya descripción comience con las letras SB. Todas las baterías que provee **FIRST** (como las baterías internacionales y las baterías de Spare Parts) tienen instalado un conector SB50 color Rojo o Rosado que no puede ser retirado.

Los conectores rosados que se incluyen en el KOP 2020 embonan con el conector Rojo SB50.

Todos los circuitos, a excepción de los listados en las reglas R44 y 0, deben conectarse con y obtener corriente de un solo par de conectores protegidos de 12 VDC de la marca WAGO (es decir, las Terminales de Carga como se muestra en la Figura 9-9 diagrama de conexión eléctrica

) del Panel de Distribución de Corriente de CTR Electronics. No deben conectarse a los tornillos de cabeza M6.

Todos los dispositivos eléctricos y alambres, incluyendo todos los COMPONENTES del Sistema de Control, deben encontrarse eléctricamente aislados del chasis del ROBOT. El chasis del ROBOT no debe utilizarse para llevar corriente eléctrica.

Para acatar la regla 0 se debe mantener una resistencia mayor a $3k\Omega$ entre el poste (+) o (-) dentro del conector APP conectado al PDP, y cualquier punto del ROBOT.

Todos los controladores de motor en estuche de metal deben estar aislados eléctricamente. Se pueden montar directamente a los COMPONENTES del chasis del ROBOT.

Nótese que algunas cámaras, luces decorativas y sensores (algunos codificadores, sensores infrarrojos, etc.) tienen una caja puesta a tierra o se fabrican con plásticos conductivos. Conforme a la regla 0, estos dispositivos deben encontrarse eléctricamente aislados del chasis del ROBOT.

El interruptor de circuito (breaker) de 120 Amp (120A) debe ser de fácil y rápido acceso desde el exterior del ROBOT. Este es el único interruptor de circuito (breaker) de 120A permitido en el ROBOT.

Ejemplos de breakers que no son de “fácil y rápido acceso” incluyen aquellos cubiertos con una puerta o panel de acceso, o que se encuentran montados debajo o junto a COMPONENTES móviles.

Se recomienda ampliamente etiquetar la ubicación del interruptor de circuito (breaker) 120A de forma que el PERSONAL DEL CAMPO lo pueda localizar fácilmente durante un PARTIDO.

Tanto el PDP, como su cableado y todos los interruptores de circuito deben ser visibles para Inspección.

Cualquier pieza eléctrica activa se considera un CIRCUITO MODIFICADO, exceptuando un actuador (conforme a la regla 0) o una pieza del Sistema de Control base (conforme a la regla 0). Los CIRCUITOS MODIFICADOS no deben exceder una producción de voltaje de 24V.

La corriente de entrada del roboRIO debe conectarse a terminales de alimentación del PDP destinadas a ese propósito exclusivamente, como se muestra en la Figura 9-7 fuente de alimentación del roboRIO

. Ninguna otra carga eléctrica debe conectarse a dichas terminales.

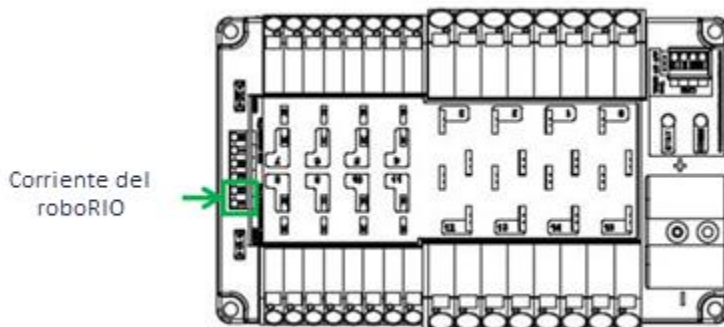


Figura 9-7 fuente de alimentación del roboRIO

La corriente del Puente Inalámbrico (Radio) la debe suministrar directamente la salida de 12V 2A de un Módulo Regulador de Voltaje (VRM por sus siglas en inglés) de CTR Electronics (N/P: am-2857, 217-4245) y debe ser la única carga conectada a esas terminales.

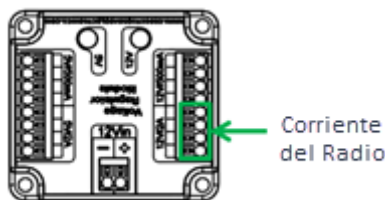


Figura 9-8 fuente de alimentación del Radio

Nótese que este cableado es diferente al del radio utilizado en 2015, pero idéntico al de los años 2016-2019. Al utilizar un VRM con el radio OM5P-AN o OM5P-AC, el radio debe conectarse como se describió anteriormente y no a las terminales etiquetadas "Radio".

Nótese que esto prohíbe el uso de cualquier dispositivo Inyector PoE para suministrar corriente al radio, pero no el uso de CONDUCTORES PASIVOS para inyectar la corriente del VRM a un cable Ethernet conectado al puerto del radio con la etiqueta "18-24v POE".

El VRM que suministra de energía al Puente Inalámbrico conforme a la regla 0 debe conectarse a las terminales de suministro designadas al final del PDP, y no a los conectores WAGO principales a los lados del PDP, como se muestra en la Figura 9-9 fuente de alimentación de VRM y PCM

. A excepción de un solo Módulo de Control de dispositivos Neumáticos de CTR Electronics (PCM por sus siglas en inglés) (N/P: am-2858), ninguna otra carga eléctrica debe conectarse a dichas terminales PDP.

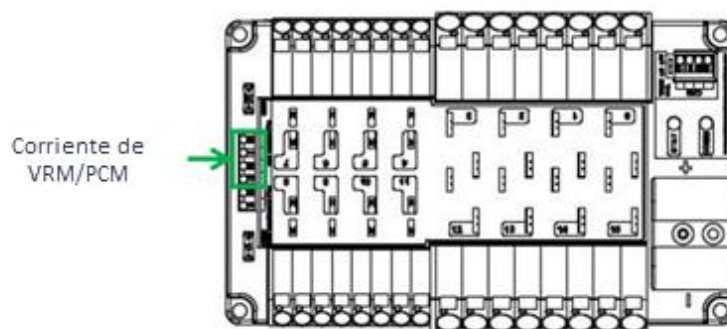


Figura 9-9 fuente de alimentación de VRM y PCM

Favor de referirse al documento en inglés [How to Wire an FRC Robot](#) (Cómo Cablear un Robot FRC) para obtener más información sobre Puentes Inalámbricos.

Se debe conectar un solo cable a cada conector WAGO del PDP.

Si se necesita una distribución multipunto del circuito de corriente (por ej. para suministrar de energía a múltiples PCMs y/o VRMs desde un circuito de 20A), todos los

cables de entrada se pueden empalmar al cable principal que se encuentra inserto al conector WAGO para suministrar de corriente al circuito.

Los únicos interruptores de circuito que se permitirá utilizar en el PDP son:

- A. Snap Action VB3-A Series, tipo de configuración terminal F57
- B. Snap Action MX5-A o MX5-L Series, cuyo índice sea igual o menor a 40A

Los fusibles del PDP se pueden reemplazar solamente con fusibles de idéntica funcionalidad (mini fusibles enchufables de uso automotivo cuyos valores coincidan con los impresos en el PDP).

Nótese que estos fusibles deben insertarse firmemente para una colocación adecuada. Una colocación inadecuada podría causar que algunos componentes se reinicialicen a causa de algún impacto durante un PARTIDO.

Conforme a la Nótese que estos fusibles deben insertarse firmemente para una colocación adecuada. Una colocación inadecuada podría causar que algunos componentes se reinicialicen a causa de algún impacto durante un PARTIDO.

, cada circuito derivado debe protegerlo únicamente un interruptor de circuito en el PDP. No se puede conectar ninguna carga eléctrica adicional al interruptor que alimenta este circuito.

Tabla 9-3 Requerimientos de protección de circuitos derivados

Circuito Derivado	Valor del Interruptor de Circuito	Cantidad Permitida por Cada Interruptor de Circuito
Controlador de motor	Hasta 40A	1
CIRCUITO MODIFICADO	Hasta 40A	1
Relé de Automation Direct 40A (*6M40*)	Hasta 40A	1
Ventiladores permitidos conforme a la Tabla 9-1 y que no forman parte de dispositivos informáticos COTS	Hasta 20A	Ilimitada
Módulo Relé Spike	Hasta 20A	1
Relé de Automation Direct 25A (*6M40*)	Hasta 20A	1
PCM – con compresor	20A	1
VRM adicional (no radio)/PCM adicional (no compresor)	20A	3 en total
Relé de Automation Direct 12A (*6M12*)	Hasta 10A	1

La regla R51 no prohíbe el uso de interruptores de circuito de menor valor en el PDP, ni fusibles o interruptores en los CIRCUITOS MODIFICADOS que se coloquen para brindar protección adicional.

Todos los circuitos deben cablearse con alambre de cobre aislado en forma apropiada (los cables de NIVEL DE SEÑAL no necesariamente tienen que ser de cobre):

Tabla 9-3 Tamaños de Cables e Interruptores de Circuito

Aplicación	Tamaño Mínimo del Cable
Circuito protegido de 31 – 40A	12 AWG (13 SWG o 4 mm ²)
Circuito protegido de 21 – 30A	14 AWG (16 SWG o 2.5 mm ²)
Circuito protegido de 6 – 20A	18 AWG (19 SWG o 1 mm ²)
Entre las terminales destinadas a alimentar el PDP y el VRM o las corrientes de salida del Compresor del PCM	
Entre el circuito protegido ≤5A y el roboRIO	22 AWG (22 SWG o 0.5 mm ²)
circuitos VRM 2A	24 AWG (24 SWG o .25mm ²)
salidas de los puertos PWM del roboRIO	26 AWG (27 SWG o 0.14 mm ²)
circuitos de NIVEL DE SEÑAL (circuitos que atraen ≤1A en forma continua y cuya fuente no tiene capacidad de suministro >1A, incluyendo, entre otros, las emisiones de roboRIO (no PWM), señales CAN, emisiones de Solenoides PCM, emisiones de VRM de 500mA y emisiones de Arduino)	28 AWG (29 SWG o 0.08 mm ²)

Los cables originales de fábrica o los recomendados por el fabricante del dispositivo se consideran parte del dispositivo y son por lo tanto legales. La regla 0 no aplica a dichos cables.

De ser posible y para demostrar conformidad con estas reglas, se recomienda a los equipos utilizar cables cuyo tamaño se encuentre claramente etiquetado. Si se utilizan cables sin etiquetar, los equipos deben prepararse para comprobar que utilizaron cables conforme a la regla 0 (por ej. muestras de cable y evidencia que son del tamaño requerido).

Se pueden incluir elementos intermedios en los circuitos derivados tales como conectores COTS, empalmes y contactos flexibles/deslizables/rodantes COTS, así como anillos deslizables, siempre y cuando la ruta eléctrica se encuentre formada por elementos debidamente calibrados y calificados.

Conforme a la regla R6, se prohíben los anillos deslizables que contienen mercurio.

La longitud completa de todos los cables que no son de NIVEL DE SEÑAL y cuya polaridad es constante (exceptuando las salidas de módulos de relé, controladores de motor o sensores) debe traer de fábrica un color distintivo como se describe a continuación:

- A. Rojo, Amarillo, blanco, marrón o negro-con-rama en las conexiones positivas (ej. +24VDC, +12VDC, +5VDC, etc.)
- B. Negro o azul para las conexiones comunes o del lado negativo (-) de las conexiones.

Las excepciones a esta regla incluyen:

- C. Cables originales conectados a dispositivos legales, así como cualesquiera extensiones a estos cables que utilicen el mismo color de su fabricante.
- D. Cables ethernet que se utilizan en los cables PoE.

Los CIRCUITOS MODIFICADOS no pueden alterar directamente los caminos de corriente entre la batería del ROBOT, los controladores de motor, relés (conforme a la regla G-A.xiii), motores y actuadores (conforme a la regla 0), válvulas solenoides neumáticas u otros elementos del sistema de control del ROBOT (todos estos elementos fueron mencionados explícitamente en la regla 0). Se consideran aceptables los circuitos de monitoreo de voltaje de alta o de baja impedancia que se encuentran conectados al sistema eléctrico del ROBOT, si el efecto en las corrientes de la salida del ROBOT no tienen consecuencia alguna.

Se puede cablear un filtro de ruido a través del cable PWM o del cable del motor. Este tipo de filtro no se considera un CIRCUITO MODIFICADO por lo que no infringe las reglas C o R72.

Los filtros de señal permitidos deben encontrarse totalmente aislados y puede ser uno de los siguientes:

- Se puede aplicar un capacitor a través de los cables de corriente de cualquier motor del ROBOT (lo más cercano posible a los cables del motor) y debe tratarse de un capacitor no-polarizado de un microfaradio (1 μ F).
- Se puede utilizar un resistor de derivación para la señal de control PWM que alimenta un servo.

9.8 Sistema de Señales, Control y Comando

Los ROBOTS deben ser controlados a través de (1) un roboRIO programable de National Instruments (N/P: am3000), cuya versión de imagen sea FRC_roboRIO_2020_v10 o más reciente.

No existen reglas que prohíban coprocesadores, siempre que los comandos para activar y desactivar los dispositivos de regulación de corriente se originen en el roboRIO. Esto incluye controladores de motor conectados al CAN-bus conforme a las reglas.

El único dispositivo autorizado para la comunicación de/al ROBOT durante un PARTIDO, es un (1) Puente Inalámbrico de OpenMesh (N/P: OM5P-AN o OM5P-AC), configurado con la clave de cifrado (encryption key) correspondiente al equipo, para cada evento.

El PUERTO de Ethernet del roboRIO debe conectarse al PUERTO del Puente Inalámbrico más cercano al conector de corriente marcado “18-24 vPOE” (ya sea en forma directa, a través de un interruptor de red o a través de un cable de Ethernet en espiral).

Nota: La colocación de un interruptor (switch) entre el roboRIO y el radio podría entorpecer los esfuerzos del PERSONAL DEL CAMPO al intentar resolver problemas de conexión en el CAMPO. A los equipos se les podría solicitar que intenten conectarse directamente del radio al roboRIO como parte de los intentos para resolver estos problemas.

Las restricciones de comunicación entre el ROBOT y la CONSOLA DE OPERACIÓN son las siguientes:

A. Puertos de red:

- i. HTTP 80: Cámara conectada vía switch (interruptor) en el ROBOT, bidireccional
- ii. HTTP 443: Cámara conectada vía switch (interruptor) en el ROBOT, bidireccional
- iii. UDP/TCP 554: Protocolo de Transmisión en Tiempo Real (*Real-Time Streaming Protocol*) para transmisión de cámara h.264, bidireccional
- iv. UDP 1130: Control de datos del Dashboard al ROBOT, unidireccional
- v. UDP 1140: Estatus de datos del ROBOT al Dashboard, unidireccional
- vi. UDP/TCP 1180-1190: Datos de la cámara que van del roboRIO a la Estación del Conductor cuando la cámara se encuentra conectada al roboRIO vía USB, bidireccional
- vii. TCP/UDP 1250: Servidor de Diagnósticos CTRE, bidireccional
- viii. TCP 1735: SmartDashboard, bidireccional
- ix. UDP/TCP 5800-5810: Para uso del equipo, bidireccional

Los equipos pueden utilizar estos puertos como lo deseen si no los utilizan de acuerdo con la tabla anterior (por ejemplo, el TCP1180 puede utilizarse para enviar datos de ida y vuelta entre el ROBOT y el DS si el equipo decide no utilizar la cámara en el USB).

B. Ancho de banda: no más de 4 Mbits/segundo.

El límite de 4 Mbit se aplicará estrictamente en el Puente Inalámbrico.

El [Documento Técnico del FMS](#) (en inglés) contiene mayor detalle acerca de cómo revisar y optimizar el ancho de banda.

FIRST realiza los esfuerzos necesarios para ofrecer un ambiente inalámbrico que permita a los equipos acceder a una velocidad de datos de 4 Mbits/segundo (se utilizan aproximadamente 100 Kbit para efectos de control y estatus del ROBOT). Sin embargo, las condiciones inalámbricas en algunos eventos podrían no ajustarse a estas cifras.

La configuración, tanto del roboRIO como del software de la Estación del Conductor y del Puente Inalámbrico, debe corresponder al número correcto de equipo, conforme a los procedimientos que se definen en el documento en inglés [Getting Started with the 2020 Control System](#).

Todas las señales se deben originar en la CONSOLA DE OPERACIÓN y transmitir al ROBOT a través de la red de Ethernet de la ARENA.



**INFINITE
RECHARGE**

**DE CONSTRUCCIÓN DE
TS**

Con excepción de las comunicaciones inalámbricas requeridas en las reglas R57 y 0, ninguna otra forma de comunicación inalámbrica es permitida del/al/dentro del ROBOT.

Los dispositivos que emplean señales en el espectro visual (ej. cámaras) y sensores no-RF que no reciben comandos de origen humano (ej. sensores de “interrupción del haz de luz” o sensores IR que utiliza el ROBOT para detectar elementos del CAMPO) no son considerados dispositivos de comunicación inalámbrica y por lo tanto, no les aplica la regla R61.

El Puente Inalámbrico debe montarse al ROBOT en forma tal que las luces de diagnóstico sean visibles al personal de la ARENA.

Se recomienda a los equipos montar el puente inalámbrico lejos de dispositivos que generan ruido, tales como motores, PCMs y VRMs.

Los ROBOTS deben utilizar al menos un (1) pero no más de dos (2) Luces de Aviso (RSL por sus siglas en inglés) (N/P: 855PB-B12ME522).

Cualquier RSL debe encontrarse:

- A. montada al ROBOT de forma que sea fácilmente visible estando de pie a una distancia de 3 ft. (~ 100 cm) enfrente del ROBOT,
- B. conectada a las terminales “RSL” de alimentación del roboRIO,
cableadas para operar con luz continua, colocando un puente entre las terminales “La” y “Lb” en la luz, conforme a la Figura 9-13 cableado de Puente RSL
- C. .

Favor de referirse al documento en inglés [How to Wire an FRC Robot](#) (Cómo Cablear un Robot FRC) para obtener más información sobre conexiones.

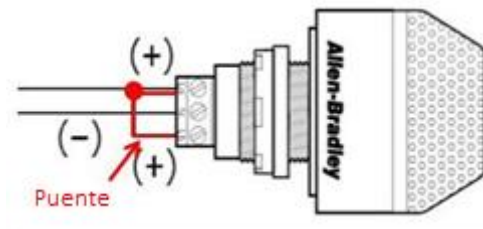


Figura 9-13 cableado de Puente RSL

No pueden ser alterados en modo alguno el software de la Estación del Conductor, el roboRIO, el Panel de Distribución de Corriente, los Módulos de Control de dispositivos Neumáticos, Módulos de Regulación de Voltaje, RSL, el interruptor de circuito 120A, los controladores de motor, los módulos de relé (conforme a la regla G-A.xiii), el Puente Inalámbrico ni las baterías. Tampoco pueden ser ajustados o modificados en forma alguna (incluyendo perforar, cortar, pasar por una máquina, recablear, desensamblar, pintar, etc.), exceptuando los siguientes casos:

Favor de tomar en cuenta que la aplicación de la Estación del Conductor es una aplicación diferente al Dashboard. El software de la Estación del Conductor no puede modificarse. Sin embargo, se espera que los equipos modifiquen el código del Dashboard.

- A. Se puede modificar el código programable del usuario en el roboRIO.
- B. Los controladores del motor se pueden calibrar conforme a las descripciones del manual del propietario.
- C. Se pueden montar ventiladores al motor cuya corriente proviene de las terminales de entrada de corriente.
- D. Si alimenta al compresor, el fusible en un relé Spike H-Bridge se puede reemplazar con un interruptor de circuito VB3A-20A Snap-Action.
- E. Cables, alambres y líneas de señal se pueden conectar a través de los puntos de conexión estándar que vienen con los dispositivos.
- F. Se pueden utilizar broches (incluso adhesivos) para montar el dispositivo a la CONSOLA DE OPERACIÓN o al ROBOT o para asegurar los cables al dispositivo.
- G. Se puede utilizar material de interfaz térmica para mejorar la conducción de calor.
- H. Se pueden aplicar etiquetas que indiquen conectividad, desempeño funcional, propósito del dispositivo, etc.
- I. Los puentes (*jumper*s) se pueden cambiar de su ubicación original.
- J. Los puentes de los interruptores de fin de carrera se pueden retirar de un controlador de motor Jaguar, sustituyéndolos con un circuito de fin de carrera modificado (hecho a la medida).
- K. El firmware del dispositivo se puede actualizar con firmware del mismo fabricante.
- L. Los cables integrales en los controladores de motor pueden cortarse, pelarse y/o se pueden conectorizar.
- M. Se pueden reparar los dispositivos, siempre y cuando el desempeño y las especificaciones del dispositivo, después de la reparación, sean idénticas a las de antes de la reparación.
- N. Se puede retirar la cubierta del puerto de datos Talon SRX.
- O. Se puede aplicar cinta eléctrica a la placa de aluminio que se encuentra dentro del Puente Inalámbrico.
- P. Se puede omitir la cubierta de la terminal de entrada del Panel de Distribución de Corriente (ningún otro elemento se puede instalar utilizando los orificios roscados en lugar de la cubierta de la terminal PDP).

Favor de tomar en cuenta que, si bien se permiten reparaciones, este permiso es independiente de cualquier garantía del fabricante. Los equipos realizan reparaciones bajo su propio riesgo y asumen la posibilidad de perder una o más garantías o autorizaciones de devolución. Se debe tener en cuenta que diagnosticar y reparar COMPONENTES como estos puede ser difícil.

Para obtener más información acerca de la modificación M, favor de referirse a [este artículo](#).

Ni las salidas de módulos de relé o las salidas de controladores de motor, ni la corriente 12VDC debe conectarse al roboRIO (con excepción de la entrada designada de 12VDC).



**INFINITE
RECHARGE**

**DE CONSTRUCCIÓN DE
TS**

Cada módulo de relé (conforme a la regla G-A.xiii), controlador de servo y controlador de motor PWM debe conectarse al puerto correspondiente (relé con puertos de Relé, controladores de servo y controladores PWM a puertos PWM) del roboRIO (ya sea en forma directa o a través de un Tablero del Sensor WCP Spartan) o a través de una conexión MXP permitida (conforme a la regla R67). No deben controlarse a través de señales de fuente alguna, con excepción del controlador de motor Nidec Dynamo que debe también conectarse a la entrada/salida (I/O) Digital del roboRIO.

Si se controla un motor a través del MXP, su dispositivo de regulación de corriente debe conectarse utilizando uno de los siguientes métodos:

- A. directamente a cualesquiera pines PWM,
- B. a través de una red de CONDUCTORES PASIVOS que se utilizan para extender los pines PWM o
- C. a través de un dispositivo activo aprobado:
 - i. Kauai Labs navX MXP
 - ii. RCAL MXP Daughterboard
 - iii. REV Robotics RIOduino
 - iv. REV Robotics Digit Board
 - v. West Coast Products Spartan Sensor Board
 - vi. Huskie Robotics HUSKIE 2.0 Board

Un CONDUCTOR PASIVO es cualquier dispositivo o circuito cuya capacidad se limita a la conducción y/o regulación estática de la energía eléctrica que se le aplica (ej. alambre, juntas, conectores, circuitos impresos, etc.).

Un “dispositivo activo” es cualquier dispositivo capaz de controlar dinámicamente y/o de convertir una fuente de energía eléctrica por medio de la aplicación de estímulos eléctricos externos.

La “red de CONDUCTORES PASIVOS” solamente aplica a los pines que se utilizan para las salidas PWM de motores o servos. Esto quiere decir que conectar un dispositivo activo, como sería un sensor a un pin MXP, no limita la utilización de otros pines MXP conforme a la regla R67-R69.

Cada controlador de motor CAN se debe controlar con señales de entrada provenientes de roboRIO que pasan a través de una señal PWM (cableada conforme a la regla 0) o CAN-bus (ya sea en forma directa o por conexión en cadena a través de otro dispositivo CAN-bus), pero no se puede cablear ambas señales simultáneamente en el mismo dispositivo.

Se pueden utilizar todas las funciones de control de circuito cerrado del motor CAN, en tanto que el CAN bus se encuentre conectado en forma tal que se mantenga la palpitación del roboRIO. (Es decir, que los comandos que se originan del roboRIO para configurar, habilitar y especificar un punto de operación para los diferentes modos de circuito cerrado del controlador de motor CAN, se ajustan a la regla □).

Cada PCM debe ser controlado con señales procedentes del roboRIO, pasando a través de una conexión CAN-bus del roboRIO (ya sea en forma directa o por conexión en cadena a través de otro dispositivo CAN-bus).



**INFINITE
RECHARGE**

**DE CONSTRUCCIÓN DE
TS**

La interfaz CAN del PDP debe conectarse al CAN-bus del roboRIO (ya sea en forma directa o por conexión en cadena a través de otro dispositivo CAN-bus).

Para obtener documentación que indica cómo cablear las conexiones de CAN-bus del PDP favor de referirse al artículo en inglés [Cómo Cablear un Robot FRC](#).

El CAN-bus debe conectarse al puerto CAN del roboRIO.

- A. Se pueden colocar en el CAN-bus interruptores adicionales, así como módulos de sensor, CIRCUITOS MODIFICADOS, módulos de terceros, etc.
- B. No se permitirá dispositivo alguno que interfiera con, altere o bloquee las comunicaciones entre el roboRIO y el PDP, PCM y/o Controladores de Motor CAN en el bus.

Se debe insertar un solo cable a cada terminal del conector CAN de Weidmuller. Para obtener documentación que indica cómo cablear las conexiones CAN-bus de los controladores de motor del roboRIO, PCM, PDP y CAN, favor de referirse al artículo en inglés [Cómo Cablear un Robot FRC](#).

9.9 Sistema Neumático

Para propósitos de seguridad, las reglas de esta sección aplican en todo momento del evento y no sólo cuando el ROBOT se encuentra en el CAMPO durante un PARTIDO.

Con el fin de cumplir con múltiples restricciones con relación a la seguridad, consistencia, Inspección e innovación constructiva de los ROBOTS, únicamente se pueden utilizar las partes neumáticas explícitamente incluidas en [esta](#) sección.

Todas las piezas neumáticas deben ser dispositivos neumáticos COTS y, además:

- A. encontrarse calificados por su fabricante para una presión mínima de 125psi (~862 kPa), o
- B. instalarse hacia la descarga del regulador de descarga primario (ver la regla R81), y estar calificado para una presión de por lo menos 70psi (~483 kPa)

Cualquier especificación de presión, tal como “en marcha” (“working”), “en operación” (“operating”), “máxima” (“maximum”), etc. se puede utilizar para cumplir con la regla 0.

Se recomienda que todas las piezas neumáticas se encuentren calificadas por su fabricante para una presión de operación de por lo menos 60 psi (~414 kPa).

Todos los COMPONENTES neumáticos deben utilizarse en su condición original, sin modificaciones. Excepciones a esta regla:

- A. se puede cortar la tubería,
- B. el cableado de los dispositivos neumáticos se puede modificar para hacer interfaz con el sistema de control,
- C. ensamblar y conectar COMPONENTES neumáticos utilizando roscas, soportes de montaje, empalmes de conexión rápida, etc.,
- D. retirar el perno de montaje de un cilindro neumático, siempre y cuando el cilindro mismo no sufra modificación alguna,



INFINITE
RECHARGE

DE CONSTRUCCIÓN DE
TS

- E. etiquetas que indiquen conexiones, desempeño funcional, propósito del dispositivo, etc.

NO modificar pieza alguna de un COMPONENTE neumático, por ejemplo, no pintar, lijar, pasar por máquina o retirar en forma abrasiva cualquier parte de un COMPONENTE neumático. Esto lo convertiría en una parte prohibida. Los COMPONENTES neumáticos se deben considerar sagrados.

Las únicas piezas de sistema neumático permitidas en los ROBOTS incluyen las que aparecen enumeradas a continuación:

- A. Válvula de obturador (o válvula macho) con descarga de presión neumática, equivalente a las que se proporcionan en el KOP,

Ejemplos de válvulas aceptables incluyen la Parker PV609-2 o MV709-2.

- B. Válvulas de alivio de presión, equivalente a las que se proporcionan en el KOP,

Ejemplos de válvulas aceptables incluyen Norgren 16-004-011, 16-004-003 o McMaster-Carr 48435K714.

Para considerarse funcionalmente equivalente, la válvula debe estar preconfigurada o ajustada a 125 psi (~862 kPa) y ser capaz de aliviar por lo menos 1 scfm (~472 cm³/s).

- C. Válvulas de solenoide cuyo diámetro máximo de puerto NPT, BSPP, o BSPT es de 1/8 in. (nominal, ~3 mm), o con una conexión integrada y rápida de tubo cuyo diámetro exterior es 1/4 in. (nominal, ~6mm),
- D. Tubos neumáticos adicionales cuyo diámetro exterior máximo es 1/4 in. (nominal, ~6 mm),
- E. Transductores de presión, medidores de presión, válvulas de control de flujo pasivo (específicamente “válvula de aguja”), colectores y conjuntos de uniones (incluyendo tubos neumáticos COTS en forma de “U”),
- F. Válvulas de control y de escape rápido, conforme a los requerimientos de la regla C-D.
- G. Válvulas de cierre que, al cerrar, nivelan la presión de salida con la presión de la atmósfera (conocidas también como válvulas de tres vías o válvulas de escape de tres vías).
- H. Reguladores de presión cuya presión máxima de salida se encuentra ajustada a 60 psi (~413 kPa),
- I. Cilindros neumáticos, actuadores lineales neumáticos y actuadores rotativos,
- J. Tanques de almacenamiento neumático (excepto tanques White Clippard N/P: AVT-PP-41),
- K. Un (1) compresor de acuerdo con la regla O,
- L. Filtros (de agua) coalescentes o de residuos y,
- M. Válvulas Venturi (Nota: el lado de alta presión de una válvula Venturi se considera un dispositivo neumático y debe, por lo tanto, cumplir con todas las reglas de los dispositivos neumáticos. Las reglas de neumáticos no aplican al lado de vacío de la válvula Venturi, conforme al inciso “a” de la Caja Azul que se encuentra más abajo).

Los siguientes dispositivos no se consideran neumáticos así que no están sujetos a las reglas de neumáticos (aunque deben cumplir con todas las otras reglas aplicables):

- a. un dispositivo que crea un vacío

- b. amortiguadores neumáticos (de gas) de circuito cerrado COTS
- c. ruedas neumáticas rellenas de aire
- d. dispositivos neumáticos que no se utilizan como parte de un sistema neumático (ej. se utilizan de forma que no contienen aire presurizado)

Si se utilizan COMPONENTES neumáticos, se requieren las siguientes piezas como parte del circuito neumático y se deben utilizar conforme a esta sección, como se ilustra en la Figura 9-14.

- A. Un (1) compresor legal de la Competencia de Robótica **FIRST** (conforme a la regla 0)
- B. Válvula de alivio de presión (conforme a la regla E-A) conectada a través de empalmes rígidos permitidos (ej. de metal, nylon, etc.)
- C. Interruptor de presión Nason N/P SM-2B-115R/443
- D. Un tapón para válvula de presión
- E. Medidor de presión almacenada (ascendente del Regulador Primario, debe mostrar psi o kPa)
- F. Medidor de presión de trabajo (descendente del Regulador Primario, debe mostrar psi o kPa)
- G. Regulador de presión de trabajo

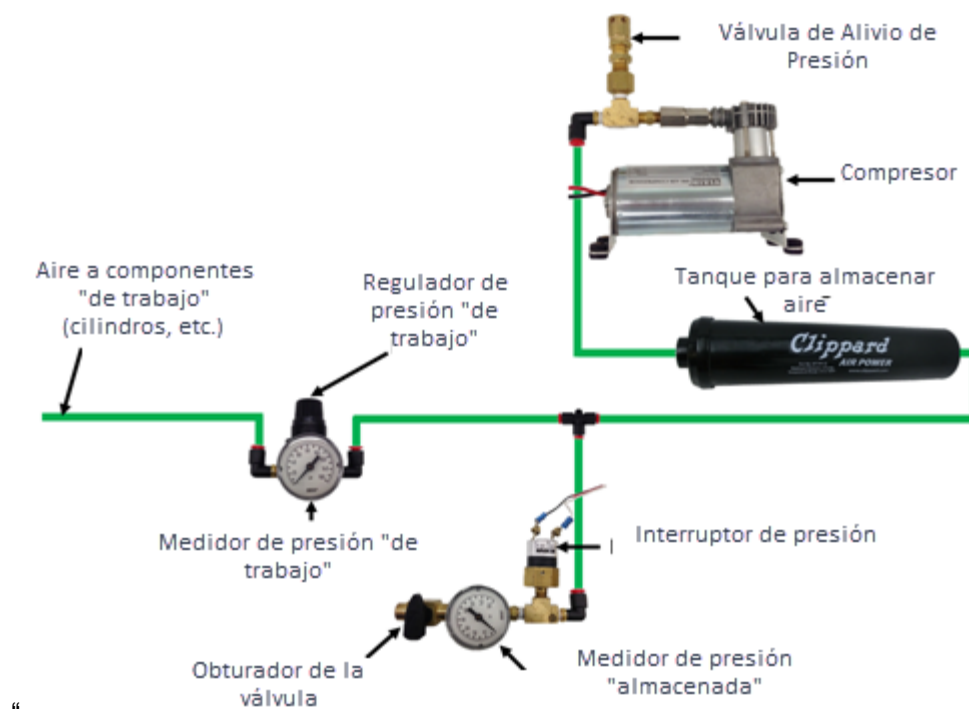


Figura 9-14 Circuitos neumáticos

A lo largo de un evento, el aire comprimido para el ROBOT lo debe suministrar únicamente su compresor instalado. Las especificaciones del compresor no deben exceder una tasa de flujo de 1.1 cfm (~519 cm³/s) a 12VDC, bajo cualquier medida de presión.

Se puede sustituir el compresor de un ROBOT por otro compresor, pero un ROBOT solamente puede tener un compresor designado a la vez. Todo el aire comprimido de un ROBOT debe provenir de un solo compresor.

Nota: Los compresores Vair C-series, que tienen una presión máxima de trabajo de 120 PSI, están calificados para presiones intermitentes mayores a 125 PSI y por lo tanto cumplen con los requisitos de la regla 0.

La presión de aire almacenado en un ROBOT no puede ser mayor a 120 psi (~827 kPa). Ninguna presión almacenada de aire destinado al ROBOT puede encontrarse separada del ROBOT.

La presión de trabajo (presión de aire utilizada para accionar dispositivos) en el ROBOT no puede ser mayor a 60 psi (~413 kPa) y debe provenir de un regulador de descarga primario ajustable.

Ejemplos de válvulas aceptables incluyen: Regulador Norgren N/P: R07-100-RNEA o Monnier N/P: 101-3002-1.

Pueden encontrarse en el circuito descendiente de alta presión neumática, desde el regulador, únicamente las siguientes piezas: el compresor, la válvula de alivio, el interruptor de presión, el obturador de la válvula, el medidor de presión, los tanques de almacenamiento, los tubos, los transductores de presión, los filtros y los empalmes para conexión.

Se recomienda que todos los COMPONENTES en el circuito descendiente de alta presión neumática desde el regulador, estén calificado para una presión de trabajo de por lo menos 115 psi (~793 kPa).

Los medidores de presión deben ubicarse en lugares visibles en forma ascendente y descendente respecto al regulador, mostrando las presiones “almacenada” y “de trabajo”.

La válvula de alivio debe encontrarse conectada directamente al compresor o conectada con empalmes rígidos permitidos (ej. de metal, nylon, etc.) al puerto de salida del compresor.

Los equipos deben checar y/o ajustar su válvula de alivio para que libere aire a 125 psi (~861 kPa). La válvula podría encontrarse o no calibrada antes de su entrega a los equipos.

Las instrucciones para ajustar la válvula de alivio de la presión se pueden encontrar en el [Manual de Dispositivos Neumáticos](#).

Los requerimientos para el interruptor de presión son:

- A. Debe ser Nason N/P: SM-2B-115R/443
- B. Debe ir conectado al lado de alta presión del circuito neumático (previo al regulador de presión) para detectar la presión almacenada del circuito.
- C. Los dos cables del interruptor de presión deben estar directamente conectados al interruptor de presión del PCM que controla el compresor o, si se controla utilizando el roboRIO y un relé, conectados al roboRIO.
- D. Si se encuentran conectados al roboRIO, el roboRIO debe programarse para detectar el estado del interruptor y operar el módulo de relé que suministra corriente al compresor para prevenir una sobrepresión del sistema.

Cualquier obturador de la válvula de presión debe ser:

- A. conectado al circuito neumático en forma tal que, al operar en forma manual, descargará hacia la atmósfera para aliviar toda la presión almacenada en un periodo razonable de tiempo y,
- B. colocado en el ROBOT de forma que sea visible y de fácil acceso.

Las salidas de válvulas solenoides múltiples no deben encontrarse conectadas conjuntamente.

9.10 CONSOLA DE OPERACIÓN

El software de la Estación del CONDUCTOR proporcionada por [National Instruments \(las instrucciones de instalación se encuentran aquí\)](#) es la única aplicación que se permite para especificar y comunicar el modo de operación (Autónomo/Teledirigido) y el estado de operación (Habilitado/Inhabilitado) al ROBOT. El software de la Estación del CONDUCTOR debe corresponder a la revisión 20.0 o más reciente.

Se permite a los equipos utilizar el dispositivo informático portátil de su elección (laptop, computadora, tableta, etc.) para alojar el software de la Estación del Conductor mientras participa en los PARTIDOS de competición.

La CONSOLA DE OPERACIÓN es el conjunto de COMPONENTES y MECANISMOS que utilizan los CONDUCTORES y/o JUGADORES HUMANOS para transmitir comandos al ROBOT y debe incluir un indicador gráfico para presentar la información diagnóstica de la Estación del CONDUCTOR. Debe colocarse dentro de la CONSOLA DE OPERACIÓN de forma que el indicador gráfico se distinga claramente durante la Inspección y en un PARTIDO.

Los dispositivos que alojan el software de la Estación del CONDUCTOR deben hacer interfaz únicamente con el Sistema de Gestión del Campo (FMS por sus siglas en inglés) a través del cable de Ethernet que se proporciona en la ESTACIÓN DE JUGADOR (y no a través de un interruptor). Los equipos pueden conectar el cable de Ethernet del FMS directamente a su dispositivo de la Estación del CONDUCTOR utilizando un cable Ethernet en espiral, o un convertidor de Ethernet de un solo puerto (ej. docking station, convertidor USB-Ethernet, convertidor Thunderbolt-Ethernet, etc.). El puerto de Ethernet en la CONSOLA DEL OPERADOR debe ser de acceso fácil y rápido.

Se recomienda altamente a los equipos que utilicen cables de espiral en el puerto Ethernet para conectarse al FMS. Este tipo de cable reducirá el desgaste del puerto del dispositivo y, con la descarga de presión adecuada, protegerá al puerto de daños accidentales.

La CONSOLA DE OPERACIÓN no debe:

- A. medir más de 60 in. (~152 cm) de largo
- B. tener más de 14 in. (~35 cm) de profundidad (excluyendo cualesquiera partes que sostengan o lleven puestas los CONDUCTORES durante un PARTIDO)
- C. extenderse más de 6 ft. 6 in. (~198 cm) arriba del suelo
- D. conectarse al CAMPO (excepto como lo estipula la regla 0)

Tiene también una franja de velcro que mide 54 in. (~137 cm) de ancho por 2 in. (~3 cm) (nominal) de ancho, del lado de los “bucles”, a lo largo del centro de la ESTACIÓN DE JUGADOR, el cual se puede utilizar para fijar la CONSOLA DE OPERACIÓN al estante, conforme a la regla 0. Consultar la sección [ESTACIÓN DE JUGADOR](#) para obtener más detalles.

Conviene tomar en cuenta que, aunque no existe un límite de peso, las CONSOLAS DE OPERACIÓN con un peso mayor a 30 lbs. (~13 kg.) son sujetas a escrutinio adicional, por razones de seguridad.

Además del sistema del CAMPO, ninguna forma adicional de comunicación inalámbrica puede ser utilizada para comunicación a, desde o dentro de la CONSOLA DE OPERACIÓN.

Ejemplos de sistemas inalámbricos prohibidos incluyen, entre otros, tarjetas activas de red inalámbrica y dispositivos Bluetooth. Para el caso de la Competencia de Robótica **FIRST**, un dispositivo de detección de movimiento (ej. Microsoft Kinect) no se considera comunicación inalámbrica y por lo tanto es permitido.

Las CONSOLAS DE OPERACIÓN no pueden estar construidas con materiales peligrosos, representar un riesgo, causar condiciones riesgosas o interferir con otros EQUIPOS DE CONDUCCIÓN o con la operación de otros ROBOTS.

FIN

10 REGLAS DE INSPECCIÓN Y DE ELEGIBILIDAD

REGLAS DE INSPECCIÓN Y DE ELEGIBILIDAD

Esta sección describe las reglas que gobiernan la participación en los PARTIDOS. Se considera que un equipo ha participado en un PARTIDO si cualquier miembro del EQUIPO CONDUCTOR se encuentra en la ESTACIÓN DE LA ALIANZA, con o sin un ROBOT en el CAMPO, al inicio del PARTIDO.

En cada evento, el Líder de Inspectores de Robots (*LRI* por sus siglas en inglés) tiene la autoridad final respecto a la legalidad de cualquier COMPONENTE, MECANISMO o ROBOT. Los Inspectores pueden re Inspeccionar los ROBOTS en cualquier momento para asegurar su conformidad con las reglas. Se recomienda a los equipos consultar con los Inspectores o el LRI si tienen alguna pregunta acerca de la legalidad de un ROBOT o de cómo hacer que un ROBOT cumpla con las reglas.

No existe un procedimiento específico definido para llevar a cabo una re-inspección anterior a los PARTIDOS DE ELIMINACIÓN, pero es común que los Inspectores lleven a cabo re inspecciones limitadas a todos los ROBOTS cerca del final de las CALIFICACIONES o al inicio de las ELIMINATORIAS para identificar cualesquiera modificaciones que ameriten una re inspección conforme a la regla I4.

Se permite la participación de los ROBOTS en PARTIDOS programados de Práctica antes de que aprueben la Inspección. Sin embargo, el Asesor Técnico Del Campo (*FTA* por sus siglas en inglés), el LRI o el Head REFEREE puede determinar en cualquier momento que un ROBOT no es seguro, conforme a las [Reglas de Seguridad](#), y puede también prohibir su participación posterior en PARTIDOS de Práctica hasta que la condición se corrija y/o el ROBOT apruebe la Inspección.

Antes del inicio de un PARTIDO, cualquier ROBOT que no pueda o no reúna las condiciones necesarias para participar en un PARTIDO conforme a la decisión del FTA, LRI o Head REFEREE, se declara OMITIDO y es INHABILITADO. Un equipo cuyo ROBOT ha sido INHABILITADO sigue siendo elegible para recibir Puntos de Ranking de Calificación o puntos de PARTIDO de Eliminación, siempre y cuando su ROBOT apruebe la Inspección, conforme a la regla a.

I1. Es el ROBOT del equipo. El ROBOT y sus MECANISMOS PRINCIPALES deben ser construidos por el equipo de la Competencia de Robótica FIRST.

Un MECANISMO PRINCIPAL es un grupo de COMPONENTES y/o MECANISMOS ensamblado con el fin de enfrentar por lo menos un (1) reto del juego: movimiento de robot, control de una pieza del juego, manipulación de elementos del campo o desempeño de una tarea puntuable.

0 La regla 0 estipula que el ROBOT y sus MECANISMOS PRINCIPALES hayan sido construidos por su equipo, pero no se pretende prohibir o desincentivar la ayuda de otros equipos (ej. fabricando elementos, apoyando en su construcción, escribiendo software, desarrollando estrategias de juego, contribuyendo con COMPONENTES y/o MECANISMOS, etc.)

Ejemplos de MECANISMOS PRINCIPALES incluyen, pero no se limitan a, ensamblajes que se enumeran a continuación:

- a. un ensamblaje que se utiliza para manipular una pieza en el juego
- b. un ensamblaje que se utiliza para posicionar al ROBOT para alcanzar un objetivo en el juego
- c. un ensamblaje que se utiliza para manipular un elemento del CAMPO

d. un ensamblaje que se utiliza para mover al ROBOT por el CAMPO
Ejemplos que en general no se consideran MECANISMOS MAYORES y probablemente no sean sujetos de la regla 0 incluyen, pero no se limitan a, los siguientes:

- a. un ensamblaje de engranes
 - b. un COMPONENTE o MECANISMO que es parte de un MECANISMO PRINCIPAL
 - c. Partes COTS
- Ni la regla 0 ni el lenguaje en su Caja Azul delimitan qué proporción de un MECANISMO PRINCIPAL debe ser resultado del esfuerzo del equipo. Se espera y se requiere la evaluación honesta del equipo, en cuanto a su participación en la construcción de los MECANISMOS PRINCIPALES de su ROBOT.

Cualquier intento de abuso de los resquicios (vacíos) en la definición de un MECANISMO PRINCIPAL, con el fin de eludir o burlar este requerimiento, va en contra del espíritu de la regla 0 y de la Competencia de Robótica FIRST. Ejemplos de abuso incluyen:

- a. ensamblar piezas de un MECANISMO PRINCIPAL suministrado por otro equipo
- b. recibir de otro equipo un MECANISMO PRINCIPAL casi completo y suministrar una pieza pequeña

12. Hagan inspeccionar su ROBOT antes de participar de un PARTIDO de

Calificación/Eliminación. Se permitirá a un equipo participar en un PARTIDO de Calificación o de Eliminación y recibir Puntos de Ranking o de PARTIDO, respectivamente, únicamente si su ROBOT ha aprobado una Inspección inicial completa.

Infracción: Si anterior al inicio del PARTIDO, el equipo es DESCALIFICADO y por lo tanto no es elegible para participar en el PARTIDO. Si posterior al inicio del PARTIDO, la ALIANZA completa recibe una TARJETA ROJA en ese PARTIDO.

Favor de tomar en cuenta esta regla. Es importante que los equipos de la Competencia de Robótica FIRST se aseguren que sus compañeros de ALIANZA hayan aprobado la Inspección. Dejar jugar a un compañero que no ha aprobado la Inspección pone en riesgo a la ALIANZA de anotarse una TARJETA ROJA. Los equipos deben checar con sus compañeros de ALIANZA en forma anticipada y ayudarlos a aprobar la Inspección antes de competir.

13. Traigan todo a la Inspección. Al momento de la Inspección, el ROBOT debe presentarse con todos los MECANISMOS (incluyendo todos los COMPONENTES de cada MECANISMO), configuraciones y elementos decorativos que se utilizarán en los PARTIDOS sin re-inspección (conforme a la regla 0), y su peso no puede exceder las 150 lbs. (~68kg) (nótese que hasta 150 lbs. de MECANISMOS DE ROBOT pueden ser inspeccionadas en forma conjunta, la configuración del ROBOT utilizada en un PARTIDO no puede infringir la regla 0). Las excepciones enumeradas en la regla 0 no se incluyen en este peso.

14. A menos que el cambio se encuentre enumerado más abajo, cualquier cambio al ROBOT es sujeto de re-inspección. Un ROBOT puede jugar PARTIDOS con un subconjunto de MECANISMOS que estuvieron presentes durante la Inspección, siempre y cuando el ROBOT reconfigurado siga cumpliendo con todas las Reglas de los ROBOTS. Solamente los MECANISMOS presentes durante la Inspección pueden ser agregados, retirados o reconfigurados entre un PARTIDO y otro sin ser sujetos de re-inspección conforme a la regla 14. Si se modifica un ROBOT después de su Inspección aprobada más reciente, debe ser re inspeccionado antes de ser elegible para participar en un PARTIDO. Un ROBOT que juega en un PARTIDO tras una modificación no

inspeccionada es sujeto de DESCALIFICACIÓN retroactiva a discreción del LRI y el Head REFEREE.

Las excepciones se numeran de la A a la F (a menos que resulten en una modificación significativa del tamaño, peso, seguridad o legalidad del ROBOT).

- A. la adición, reubicación o eliminación de broches o amarres (ej. ataduras para cable, cinta adhesiva, remaches)
- B. la adición, reubicación o eliminación de marcas o etiquetas
- C. la revisión de código del ROBOT
- D. el reemplazo de un COMPONENTE COTS por un COMPONENTE COTS idéntico
- E. el reemplazo de un MECANISMO con un MECANISMO idéntico (en tamaño, peso y material)
- F. adiciones, eliminaciones o reconfiguración de un ROBOT utilizando un subconjunto de MECANISMOS previamente inspeccionados conforme a la regla 0.

- 15. No abusen de la regla 14.** Los equipos no pueden utilizar el proceso de re-inspección en 0 para evadir la regla de límite de peso de la regla 0.

Esta restricción no tiene la finalidad de evitar que un equipo regrese a una configuración previa (por ej. como resultado de una actualización fallida o de un nuevo componente que no funcionó como se esperaba). Si se piensa que un equipo está infringiendo esta regla, el LRI tiene una conversación con el equipo para entender los cambios y, de ser apropiado, el LRI junto con el equipo seleccionará una sola configuración que el equipo utilizará para competir durante el evento.

Ejemplo 1: Un ROBOT aprueba la Inspección inicial (la cual incluye al MECANISMO A). Su equipo decide después que desean utilizar el MECANISMO B, el cual no fue inspeccionado. El peso del ROBOT, A y B es menor al límite de peso en la regla 0, pero mayor al peso estipulado en la regla 0. La regla 0 requiere que el ROBOT sea re-inspeccionado, y la regla 15 permite que el ROBOT, A y B sean inspeccionados en forma colectiva. Si aprueba, el ROBOT puede competir en partidos subsecuentes con A o B.

Ejemplo 2: Un ROBOT aprueba la Inspección inicial (la cual incluye al MECANISMO A). Su equipo decide después que desean utilizar el MECANISMO B, el cual no fue inspeccionado. El peso del ROBOT, de A y de B es mayor al límite de peso en la regla 0. Se requiere la re-inspección conforme a 0 y se excluye A conforme a 0. Se rompe B, y el equipo decide regresar a A. el ROBOT debe ser re-inspeccionado conforme a 0, pero el equipo no infringe E.

Ejemplo 3: Un equipo llega al evento con un ROBOT, MECANISMO A y MECANISMO B, con un peso colectivo de 175 lbs. El ROBOT aprueba la inspección inicial con A y juega un PARTIDO. El equipo cambia a B, es re-inspeccionado y juega otra vez. El equipo regresa a A, es re-inspeccionado y juega otra vez. El equipo regresa a B y solicita una re-inspección. En este punto, el LRI sospecha que el equipo podría estar infringiendo E y sostiene una conversación con el equipo para entender los cambios que se están llevando a cabo. El equipo revela que han infringido E y el LRI trabaja con ellos para seleccionar A o B para el resto del evento.

- 16. Documenten sus costos.** Se debe presentar un Listado de Materiales (BOM por sus siglas en inglés), enumerando todas las piezas del ROBOT, a excepción de las enumeradas en la regla R10, así como los costos relevantes conforme a la sección [Restricciones al Presupuesto y Calendario de Fabricación](#).

Se invita a los equipos a utilizar la [Plantilla de BOM](#) que se encuentra en la página web de **FIRST**. Favor de tomar en cuenta que los equipos deben mostrar su BOM a los Inspectores, pero no están obligados a enviar sus BOMs a los Inspectores.

- 17. Los ROBOTS están apagados durante la Inspección, casi todo el tiempo.** Por la seguridad de los involucrados, los ROBOTS se presentan apagados a la Inspección, con los neumáticos sin presión, y todos los resortes y demás dispositivos que almacenan energía se encontrarán en su estado de energía más bajo (ej. sin batería).

La corriente y presión neumática del ROBOT se habilitan cuando sea absolutamente necesario dentro del proceso de Inspección para validar ciertas funcionalidades del sistema y el cumplimiento de reglas específicas (revisión de firmware, etc.). Los Inspectores pueden permitir que el ROBOT sea accionado más allá de los parámetros mencionados si se cumplen los criterios siguientes:

- A.** El diseño del ROBOT requiere corriente o un dispositivo de energía almacenada con carga con el fin de confirmar que el ROBOT cumple con los requerimientos de volumen, y
- B.** El equipo ha incluido interruptores de seguridad que mitigan la liberación inesperada de esta energía almacenada.

Se le puede pedir al equipo una demostración de estos interruptores durante el proceso de inspección.

- 18. Sin estudiante no hay Inspección.** Por lo menos un estudiante miembro del equipo debe acompañar al ROBOT durante la Inspección.

Podrían hacerse excepciones por causa de conflictos mayores, por ejemplo, celebraciones religiosas, exámenes escolares importantes, problemas con el transporte, etc.

FIN

11 TORNEOS

TORNEOS

Cada evento de la Competencia de Robótica FIRST® 2020 se juega siguiendo un formato de torneo. Cada torneo consiste en tres conjuntos de PARTIDOS llamado PARTIDOS de Práctica (no necesariamente se juegan en todos los Eventos de Distrito), PARTIDOS de Calificación y PARTIDOS de Eliminación.

Los PARTIDOS de Práctica proporcionan al equipo la oportunidad de operar su ROBOT en el CAMPO antes del inicio de los PARTIDOS de Calificación.

Los PARTIDOS de Calificación permiten al equipo ganar Puntos de Ranking que determinan su posición y podrían hacerlos calificar para participar en los PARTIDOS de Eliminación.

Los PARTIDOS de Eliminación determinan quiénes son los campeones del evento.

11.1 Horarios de los PARTIDOS

Se utiliza un horario de PARTIDOS para coordinar los PARTIDOS de un Evento. La Figura 11-1 Ejemplo de Horario de PARTIDOS

muestra la información de cada horario.

Horario de Partidos de Calificación
Qualification Match Schedule

Partidos por Equipo		Nombre del Evento						
Matches Per Team		10	Event Name					
Time	Description	Match	Blue 1	Blue 2	Blue 3	Red 1	Red 2	Red 3
Thu 2:30	Qualification 1	1	1	2	3	4	5	6
Thu 2:37	Qualification 2	2	7	8	9	10	11*	12
Thu 2:44	Qualification 3	3	13	14	15*	16	17	18

ALIANZA Roja o Azul
 ALLIANCE Red or Blue
 Núm. de ESTACIÓN DEL JUGADOR
 PLAYER STATION number 1, 2, or 3

MATCH Start Time
 Hora de Inicio del PARTIDO
 MATCH Type
 Tipo de PARTIDO
 MATCH Number
 Núm. de PARTIDO
 Asterisk (*) indicates SURROGATE MATCH
 (*) Indica PARTIDO SUPLENTE

Figura 11-1 Ejemplo de Horario de PARTIDOS

11.2 Interacción con los REFEREEES

El Head REFEREE tiene la última palabra en la ARENA durante el evento, pero puede recibir aportaciones de fuentes adicionales, por ejemplo, Diseñadores de Juegos, personal de FIRST, FTA y personal técnico. Las decisiones del Head REFEREE son inapelables. Nadie del personal, incluyendo al Head REFEREE, revisará videos, fotografías, representaciones artísticas, etc. de un PARTIDO, de fuente alguna, bajo circunstancia alguna.



INFINITE
RECHARGE

S

Si un EQUIPO CONDUCTOR necesita aclaración acerca de una decisión o puntaje, conforme a la regla a, un (1) estudiante preuniversitario del EQUIPO CONDUCTOR se dirigirá al Head REFEREE después de la Señal de Reinicialización de la ARENA (es decir, cuando las luces del CAMPO se toman verdes). Un miembro del EQUIPO CONDUCTOR señala su deseo de hablar con el Head REFEREE poniéndose de pie en su Casilla de Preguntas (Rojo o Azul) que le corresponde. Estas casillas se encuentran ubicadas cerca del final de la tabla de puntaje. Dependiendo del tiempo, el Head REFEREE podría posponer cualquier discusión hasta el final del PARTIDO siguiente, según sea necesario.

El FMS lleva un control del número de FALTAS. Aun así, *FIRST* instruye a sus REFEREES a no dar seguimiento detallado a las FALTAS; como resultado, no se espera que los REFEREES recuerden detalles acerca de las FALTAS que se cometieron, cuándo se cometieron y en contra de quién.

Cualquier pregunta razonable es legítima en la Casilla de Preguntas y los Head REFEREES harán lo posible para proporcionar retroalimentación adecuada (ej. cómo/por qué se marcaron ciertas FALTAS, por qué un ROBOT particular es susceptible a ciertas FALTAS en base a su diseño o forma de jugar, cómo se interpretan reglas específicas), pero se debe tomar en cuenta que probablemente no pueden dar detalles específicos

11.2.1 TARJETAS AMARILLAS y ROJAS

Además de las infracciones a las reglas enumeradas a lo largo del **Manual de Juegos y para la Temporada 2020**, las TARJETAS AMARILLAS y TARJETAS ROJAS se utilizan en la Competencia de Robótica *FIRST* para encarar el comportamiento de los equipos y los ROBOTS cuando este no se alinea a la misión, valores y cultura de *FIRST*.

Conforme a la sección de [Infracciones a las Reglas](#) y 6, el Head REFEREE puede asignar una TARJETA AMARILLA como advertencia, o una TARJETA ROJA como señal de DESCALIFICACIÓN de un PARTIDO, por comportamiento inapropiado flagrante durante un evento de la Competencia de Robótica *FIRST*.

El Head REFEREE mostrará una TARJETA AMARILLA o TARJETA ROJA colocándose de pie frente a la ESTACIÓN DEL JUGADOR del equipo y sosteniendo en alto una TARJETA AMARILLA y/o una TARJETA ROJA.

Las TARJETAS AMARILLAS son acumulativas, es decir, la segunda TARJETA ROJA se convierte automáticamente en una TARJETA ROJA. Se presentará una TARJETA ROJA al equipo por cualquier incidente subsecuente por el cual reciba una TARJETA AMARILLA durante un solo PARTIDO. El Head REFEREE indicará una segunda TARJETA AMARILLA colocándose de pie frente a la ESTACIÓN DE JUGADOR del equipo y sosteniendo simultáneamente en alto una TARJETA AMARILLA y una TARJETA ROJA al final del PARTIDO. Un equipo que ha recibido un TARJETA AMARILLA o una TARJETA ROJA llevará una TARJETA AMARILLA a los PARTIDOS siguientes, excepto en los casos que se explican debajo.

Una vez recibida una TARJETA AMARILLA o TARJETA ROJA, el número del equipo presentará un fondo amarillo en la Pantalla de la Audiencia al inicio de los PARTIDOS subsecuentes, incluyendo Repeticiones, como recordatorio para el equipo, los REFEREES y la audiencia de que el equipo ya lleva una TARJETA AMARILLA.



INFINITE
RECHARGE

S



Figura 11-2 Pantalla de la Audiencia mostrando la existencia de una TARJETA AMARILLA

Se borran todas las TARJETAS AMARILLAS en el FMS al concluir los PARTIDOS de Práctica, Calificación, Eliminación de Sub-División y Eliminación de División. El Head REFEREE puede tomar la decisión de aplicar una TARJETA AMARILLA que se presentó durante los PARTIDOS de Práctica a los PARTIDOS de Calificación, a causa de un comportamiento particularmente flagrante.

Durante los PARTIDOS de Eliminación, la TARJETA AMARILLA o TARJETA ROJA que recibe un equipo aplica a la ALIANZA entera. Si una ALIANZA acumula dos (2) TARJETAS AMARILLAS, la ALIANZA entera recibe una TARJETA ROJA. Una TARJETA ROJA resulta en DESCALIFICACIÓN y la ALIANZA pierde el PARTIDO. Si ambas ALIANZAS reciben TARJETAS ROJAS, la ALIANZA que obtuvo primero la TARJETA ROJA en orden cronológico es DESCALIFICADA y pierde el PARTIDO.

Las TARJETAS AMARILLAS y ROJAS se aplican en base a la siguiente tabla:

Tabla 11-1 Aplicación de TARJETA AMARILLA y ROJA

Momento que se obtuvo la TARJETA AMARILLA o ROJA:	PARTIDO al que se aplica la TARJETA
antes del comienzo de los PARTIDOS de Calificación	Primer PARTIDO de Calificación del equipo
durante los PARTIDOS de Calificación	PARTIDO en curso (o recién completado) del equipo. En caso de que un equipo hubiese participado como SUPLENTE en el PARTIDO en curso (o recién completado), la tarjeta aplica al PARTIDO anterior del equipo (es decir, el segundo PARTIDO de Calificación del equipo)
entre el fin de los PARTIDOS de Calificación y el inicio de los PARTIDOS de Eliminación	Primer PARTIDO de Eliminación del equipo
durante los PARTIDOS de Eliminación	PARTIDO en curso (o recién completado) de la ALIANZA.

Favor de consultar ejemplos de la aplicación de TARJETAS AMARILLA Y ROJAS en la sección [Detalles de las Infracciones](#).

11.3 Repeticiones de PARTIDO

A lo largo del Torneo podría ser necesario repetir un PARTIDO. Razones comunes para repetir un PARTIDO son: PARTIDOS que terminan en empate durante las Eliminatorias, PARTIDOS que se suspenden cuando el PERSONAL DEL CAMPO determina que podría haber daños personales o al CAMPO, o si existe un FALLO EN LA ARENA. Un FALLO EN LA ARENA es un error en la operación de la ARENA que incluye, pero no se limita a:

- A. elementos del CAMPO dañados a causa de
 - a. deterioro normal y esperado durante los juegos o
 - b. un ROBOT que abusa de los elementos del CAMPO afectando así el resultado del PARTIDO para sus oponentes

Un elemento del CAMPO que sufre daños a cause del abuso de un ROBOT que afecta el resultado del PARTIDO para una ALIANZA no se considera un FALLO EN LA ARENA.

- B. una falla eléctrica en una porción del CAMPO (accionar el interruptor de circuito de la ESTACIÓN DE JUGADOR no se considera una falla eléctrica)
- C. activación inadecuada del FMS
- D. errores del PERSONAL DEL CAMPO (excepto los enumerados en la sección [Otras Consideraciones Logísticas](#))

Si, a juicio del Head REFEREE, ocurre un FALLO EN LA ARENA que afecta el resultado del PARTIDO y cualquier equipo de la ALIANZA afectada desea una repetición, el PARTIDO se repetirá.

El resultado del PARTIDO se considera afectado cuando ocurre un error que, a juicio del Head REFEREE, cambia la asignación de los Puntos de Ranking y/o el resultado de la ALIANZA que hubiese ganado el PARTIDO.

Se toman medidas razonables para recrear las mismas condiciones durante la repetición de un PARTIDO. Esto quiere decir, por ejemplo, que un equipo que fue OMITIDO antes del inicio del PARTIDO que se repite, también es OMITIDO para el PARTIDO de repetición. No es necesario replicar las ubicaciones de inicio del ROBOT y del EQUIPO CONDUCTOR en un PARTIDO de repetición.

Nótese que un FALLO EN LA ARENA que no afecta el resultado de un PARTIDO, a juicio del Head REFEREE, no es causa de una repetición de PARTIDO. Algunos ejemplos, entre otros posibles:

- c. un trozo de plástico del CAMPO cae dentro del CAMPO, lejos de cualquier actividad humana o del ROBOT, de forma que no afecta el resultado del PARTIDO
- d. retraso en la reproducción de un sonido de la ARENA
- e. desfase entre el reloj de la Pantalla de la Audiencia y el reloj de la ARENA
- f. cualquier ajuste o retraso en la asignación de una penalidad (incluyendo aquellas que se efectúan después del PARTIDO)

11.4 Mediciones

Para cada evento, la ARENA abrirá por lo menos treinta (30) minutos antes del inicio de los PARTIDOS de Calificación, y durante ese tiempo los equipos pueden estudiar y/o medir la ARENA, así como traer a los ROBOTS al CAMPO para calibrar los sensores. El tiempo específico que el CAMPO estará abierto se



comunicará a los equipos en el evento. Los equipos pueden hacer comentarios o preguntas específicas al FTA.

T1. Alto, ROBOT. Durante el periodo que la ARENA permanezca abierta para mediciones, los ROBOTS pueden encontrarse habilitados, pero no pueden moverse ni interactuar (ej. lanzar, empujar, recoger, etc.) con CELDAS DE ENERGÍA, PUERTOS DE ALIMENTACIÓN, INTERRUPTORES DE GENERADOR, PANELES DE CONTROL u otros elementos del CAMPO.

Infracción: Amonestación verbal. Si se repite en algún momento del evento o si se trata de una infracción flagrante, TARJETA AMARILLA.

11.5 PARTIDOS de Práctica

Los PARTIDOS de práctica se juegan antes de los PARTIDOS de Calificación. El horario de los PARTIDOS de Práctica se encontrará disponible tan pronto sea posible, pero no más allá del inicio de los PARTIDOS de Práctica. Para eventos Regionales, el horario también será publicado y se encontrará disponible en línea en la [página de Resultados de los Eventos de Robótica FIRST](#), excepto en circunstancias excepcionales. Los PARTIDOS de Práctica se asignan en forma aleatoria y los equipos no pueden intercambiar PARTIDOS de Práctica programados. A cada equipo se le asigna el mismo número de PARTIDOS de Práctica a menos que el número de equipos multiplicado por el número de PARTIDOS de Práctica no fuese divisible entre seis. En este caso, el Sistema de Gestión del Campo (FMS) selecciona aleatoriamente algunos equipos para jugar un PARTIDO de Práctica adicional.

Los PARTIDOS de Práctica no están garantizados para los Eventos Distritales debido a restricciones de horario.

11.5.1 Fila de Relleno

Una Fila de Relleno se utiliza para ocupar lugares vacíos en los eventos que utilizan PARTIDOS de Práctica programados o todos los lugares durante eventos que tienen un horario abierto de PARTIDOS de Práctica. Los equipos de la Fila de Relleno se utilizan en orden de llegada para ocupar espacios vacíos en los PARTIDOS de Práctica que otros equipos dejaron sin utilizar al no reportarse con la Coordinación de Filas. El número de equipos en la Fila de Relleno dependerá del espacio disponible en las diferentes sedes.

Solamente los equipos que cumplen con los criterios aquí enumerados son considerados para la Fila de Relleno:

- A. Los ROBOTS en la Fila de Relleno deben haber aprobado la Inspección (este requerimiento se puede omitir para eventos con horarios abiertos de PARTIDOS de Práctica).
- B. Los EQUIPOS DE CONDUCCIÓN deben unirse a su ROBOT en la Fila de Relleno;
- C. Los equipos no pueden trabajar en su ROBOT mientras se encuentran en la Fila de Relleno;
- D. Los equipos no pueden ocupar más de un lugar en la Fila de Relleno; y
- E. Si un equipo se encuentra formado para su PARTIDO de Práctica, no puede también unirse a la Fila de Relleno.



11.6 PARTIDOS de Calificación

11.6.1 Horario

El horario de los PARTIDOS de Calificación estará disponible tan pronto sea posible, pero a más tardar una (1) hora antes de que los PARTIDOS de Calificación estén programados a comenzar. Los equipos reciben una (1) copia y el horario también se encuentra disponible en línea en la [página de Resultados de los Eventos de Robótica FIRST](#), excepto en circunstancias excepcionales. Cada horario de Calificación consiste en una serie de rondas en las que cada equipo juega un (1) PARTIDO por ronda.

11.6.2 Asignación de PARTIDOS

El FMS asigna a cada equipo dos (2) compañeros de ALIANZA para cada PARTIDO de Calificación utilizando un algoritmo predefinido y los equipos no pueden intercambiar los PARTIDOS de Calificación que se les asignen. El algoritmo emplea los siguientes criterios, en orden de prioridad:

1. maximizar el tiempo entre PARTIDOS para todos los equipos
2. minimizar el número de veces que un equipo juega contra un equipo cualquiera
3. minimizar el número de veces que un equipo es aliado de un equipo cualquiera
4. minimizar el uso de SUPLENTEs (equipos que el FMS asigna en forma aleatoria para jugar un PARTIDO de Calificación adicional)
5. distribuir en forma equitativa los PARTIDOS que se juegan en la ALIANZA Azul y Roja
6. distribuir en forma equitativa los PARTIDOS que se juegan en cada número de ESTACIÓN DE JUGADOR.

A cada equipo se le asigna el mismo número de PARTIDOS de Calificación, igual al número de rondas, a menos que el número de equipos multiplicado por el número de PARTIDOS no fuese divisible entre seis. En este caso, el Sistema de Gestión del Campo (FMS) selecciona aleatoriamente algunos equipos para jugar un PARTIDO adicional. Para efectos del cálculo de la posición de los equipos, esos equipos son designados SUPLENTEs para el PARTIDO adicional. Si un equipo juega un PARTIDO como SUPLENTE, esto se indica en el horario del PARTIDO, se trata siempre de su tercer PARTIDO de Calificación y el resultado del PARTIDO no tiene efecto alguno en el ranking del equipo. Sin embargo, las TARJETAS AMARILLAS y ROJAS asignadas a los SUPLENTEs se acumulan para los siguientes PARTIDOS.

11.6.3 Ranking de Calificación

11.6.4 Los Puntos de Ranking (RP por sus siglas en inglés) son unidades que se acredita a un equipo en base al desempeño de su ALIANZA en los PARTIDOS de Calificación. Los Puntos de Ranking se otorgan a cada equipo elegible al completar cada PARTIDO de Calificación conforma a la Valor de los Puntos

Las excepciones a la asignación de Puntos de Ranking son las siguientes:

- A. Un SUPLENTE recibe cero (0) Puntos de Ranking.



S

- B. Un equipo DESCALIFICADO, según determinación del Head REFEREE, recibe cero (0) Puntos de Ranking en un PARTIDO de Calificación o provoca que la ALIANZA reciba cero (0) puntos de PARTIDO en un PARTIDO de Eliminación.
- C. Un equipo que no se presenta a un PARTIDO, es DESCALIFICADO del PARTIDO o se le extiende una TARJETA ROJA para ese PARTIDO (ver la regla 0). Un equipo se declara ausente si ningún miembro del EQUIPO CONDUCTOR se encuentra en la ESTACIÓN DE LA ALIANZA al inicio del PARTIDO.

El Ranking Score (RS) de un equipo se calcula dividiendo el número total de Puntos de Ranking que gana un equipo a lo largo de los PARTIDOS de Calificación entre el número de PARTIDOS que han sido programados para que jueguen (sin contar los PARTIDOS como SUPLENTE) y el resultado se reduce a dos decimales.

Todos los equipos que participan en los PARTIDOS de Calificación se categorizan por Ranking Score. Si el número de equipos participantes es 'n', se categorizan de '1' a 'n', siendo '1' el equipo con el mayor Ranking Score y 'n' el equipo con el menor Ranking Score.

Los equipos se categorizan en orden, utilizando el criterio de categorización definido en la Tabla 11-2. Todos los equipos que participan en los PARTIDOS de Calificación se categorizan por Ranking Score. Si el número de equipos participantes es 'n', se categorizan de '1' a 'n', siendo '1' el equipo con el mayor Ranking Score y 'n' el equipo con el menor Ranking Score.

Tabla 11-2 criterio de categorización para los PARTIDOS de Calificación

Orden	Criterio
1º	Ranking Score
2º	Puntos acumulados AUTO
3º	Puntos acumulados ENDGAME
4º	Puntos acumulados por CELDAS DE ENERGÍA en periodo TELEOP y puntos de PANEL DE CONTROL
5º	Categorización aleatoria del FMS

11.7 PARTIDOS de Eliminación

En PARTIDOS de Eliminación, los equipos no obtienen Ranking Points; obtienen Triunfo (*Win*), Pérdida (*Loss*) o Empate (*Tie*). Dentro de cada serie del [Grupo de PARTIDOS de Eliminación](#), avanza la primera ALIANZA que gana dos (2) PARTIDOS.

En el caso que los marcadores de ambas ALIANZAS sean iguales en un PARTIDO de Cuartos de Final o Semifinal, el Triunfo se determinará conforme a los criterios de la **Error! Not a valid bookmark self-reference..** Un equipo DESCALIFICADO, a juicio del Head REFEREE, traerá como consecuencia que la ALIANZA reciba cero (0) puntos de PARTIDO en un PARTIDO de Eliminación.

En Partidos de FINAL, la ALIANZA Campeona es la primera que gana dos (2) PARTIDOS. En el caso que una ALIANZA no hubiese ganado dos (2) PARTIDOS después de tres (3) PARTIDOS, las Eliminaciones continúan con hasta tres (3) PARTIDOS adicionales de Final, conocidos como PARTIDOS de Tiempo Extra, hasta que una ALIANZA alcance el triunfo en dos (2) PARTIDOS de Final. En el caso que los marcadores de ambas ALIANZAS sean iguales en un PARTIDO de Tiempo Extra, el Triunfo del



PARTIDO de Tiempo Extra se determinará conforme a los criterios de la En el caso que los marcadores de ambas ALIANZAS sean iguales en un PARTIDO de Cuartos de Final o Semifinal, el Triunfo se determinará conforme a los criterios de la **Error! Not a valid bookmark self-reference..** Un equipo DESCALIFICADO, a juicio del Head REFEREE, traerá como consecuencia que la ALIANZA reciba cero (0) puntos de PARTIDO en un PARTIDO de Eliminación.

Tabla 11-3 criterios de desempate para los PARTIDOS de Eliminación

Orden	Criterios
1º	Puntos acumulados de FALTA y FALTA TÉCNICA por infracción de reglas contra los oponentes
2º	Puntos acumulados AUTO
3º	Puntos acumulados ENDGAME
4º	Puntos acumulados por CELDA DE ENERGÍA en periodo TELEOP y puntos de PANEL DE CONTROL
5º	Se repite el PARTIDO

11.7.1 Proceso de Selección de la ALIANZA

Al final de los PARTIDOS de Calificación, los ocho equipos sembrados (es decir, aquellos con el mayor Ranking Score) se convierten en Cabezas de ALIANZA. Las ALIANZAS sembradas se designan, en orden, ALIANZA Uno, ALIANZA Dos, etc., hasta la ALIANZA Ocho. Utilizando el proceso de selección de ALIANZA descrito en esta sección, cada Cabeza de ALIANZA selecciona a otros dos (2) equipos para que se unan a su ALIANZA.

Si un equipo declina la posición de Cabeza de ALIANZA o no envía a un estudiante que represente a la ALIANZA para la selección, el equipo no es elegible para participar en el Torneo de Eliminación. Si un equipo que se ausenta o declina era una Cabeza de ALIANZA, las demás Cabezas de ALIANZA que le siguen son promovidas un lugar hacia arriba. El siguiente equipo en la categoría avanza de lugar y se convierte en la Cabeza de la ALIANZA Ocho.

Cada equipo selecciona como representante a un estudiante del equipo, quien procede a la ARENA a la hora señalada (típicamente, antes del receso de almuerzo en el día final del evento). Al estudiante designado como representante de cada ALIANZA en un PARTIDO de Eliminación, se le conoce como CAPITÁN DE ALIANZA.

El proceso de selección de la ALIANZA consiste en dos (2) rondas durante las cuales cada CAPITÁN DE ALIANZA invita a un equipo sembrado debajo de su categoría, a unirse a su ALIANZA. El equipo invitado no puede haber declinado una invitación.

Ronda 1: En orden descendiente (ALIANZA Uno a ALIANZA Ocho), cada CAPITÁN DE ALIANZA invita a un solo equipo. El representante del equipo invitado se acerca y acepta o declina la invitación.

Si el equipo acepta, se convierte en miembro de esa ALIANZA. Si una Cabeza de ALIANZA invita a otra Cabeza de ALIANZA y ésta última acepta, las demás Cabezas de ALIANZA suben un puesto. El siguiente equipo no-elegido en la categoría avanza de puesto y se convierte en la Cabeza de ALIANZA Ocho.



Si un equipo declina, el equipo no es elegible para ser seleccionado nuevamente o para convertirse en un EQUIPO DE RESERVA (ver la sección [Agrupación de PARTIDOS de Eliminación](#)), y el CAPITÁN DE ALIANZA extiende la invitación a un equipo diferente. Si una Cabeza de ALIANZA invita a otra Cabeza de ALIANZA y ésta última declina la invitación, el equipo que declina la invitación puede aún invitar a otros equipos a unirse a su ALIANZA; sin embargo, no puede aceptar invitaciones de otras ALIANZAS.

El proceso continúa hasta que la ALIANZA Ocho tenga éxito en su invitación.

Ronda 2: El mismo método se utiliza para que cada CAPITÁN DE ALIANZA haga una segunda selección, excepto que en esta ronda se revierte el orden de forma que es la ALIANZA Ocho quien escoge primero y la ALIANZA Uno la que escoge al final. Este proceso tiene como resultado ocho (8) ALIANZAS de tres (3) equipos cada una.

De los equipos elegibles que quedan, los equipos sembrados en los puestos superiores deben aceptar o declinar ser incluidos en una agrupación de equipos disponibles hasta que existan hasta ocho (8) equipos que aceptan ser incluidos en esta agrupación. El PERSONAL DEL CAMPO coordinará el ensamble de esta agrupación de RESERVA inmediatamente después que la ALIANZA de mayor rango haya terminado con su selección final. Si un equipo no se encuentra disponible para aceptar ser incluido en la agrupación de RESERVA, se asumirá que ha declinado la invitación.

11.7.2 Agrupación de PARTIDOS de Eliminación

Los PARTIDOS de Eliminación se llevan a cabo después de completar los PARTIDOS de Calificación y el proceso de selección de la ALIANZA. Los PARTIDOS de Selección se juegan en un formato de eliminatorias como se muestra en la Figura 11-3 Diagrama de PARTIDOS de Eliminación

Las Cabezas de ALIANZA se ubican en la ESTACIÓN DE JUGADOR 2, su primera elección se ubica a su izquierda en la ESTACIÓN DE JUGADOR 1 y su segunda elección se ubica en la ESTACIÓN DE JUGADOR 3, a la derecha de la Cabeza de ALIANZA. Si se encuentra jugando un EQUIPO DE RESERVA, se le asigna la ESTACIÓN DE JUGADOR del EQUIPO CONDUCTOR al que reemplazan. Los equipos no pueden modificar estas asignaciones.

Para PARTIDOS de Cuartos de Final, a la ALIANZA sembrada en la posición superior se le asigna el color Rojo. Después de los PARTIDOS de Cuartos de Final, a la ALIANZA superior en cada PARTIDO en la Figura 11-3 Diagrama de PARTIDOS de Eliminación

se le asigna la ALIANZA Roja, sin importar su posición sembrada durante ese PARTIDO específico.



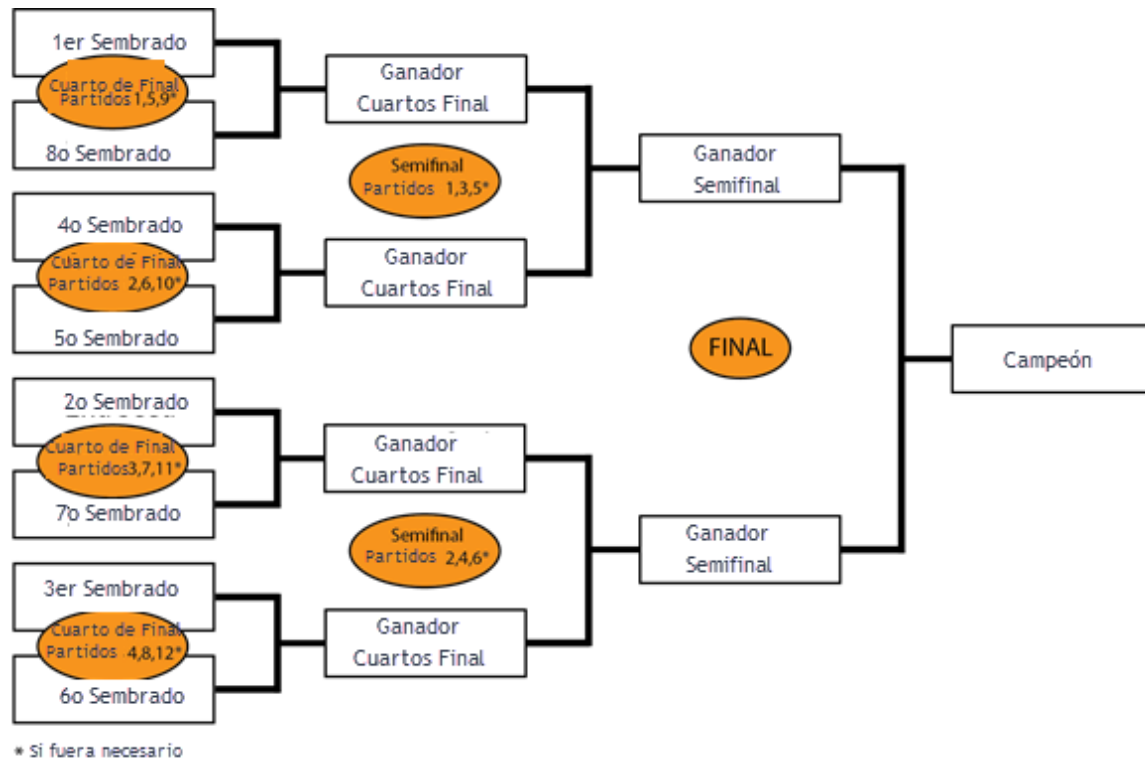


Figura 11-3 Diagrama de PARTIDOS de Eliminación

Para dar tiempo entre PARTIDOS a todas las ALIANZAS, el orden de juego es el siguiente:

Tabla 11-2 Orden de Eliminatorias

Cuartos de Final Ronda 1	Cuartos de Final Ronda 2	Cuartos de Final Ronda 3	Semifinales	Finales
Cuarto de Final 1 (1 vs.8)	Cuarto de Final 5 (1 vs.8)	Cuarto de Final Desempate 1 ¹	Semifinal 1	Final 1
Cuarto de Final 2 (4 vs.5)	Cuarto de Final 6 (4 vs.5)	Cuarto de Final Desempate 2 ¹	Semifinal 2	TIEMPO FUERA DEL CAMPO
Cuarto de Final 3 (2 vs.7)	Cuarto de Final 7 (2 vs.7)	Cuarto de Final Desempate 3 ¹	Semifinal 3	Final 2
Cuarto de Final 4 (3 vs.6)	Cuarto de Final 8 (3 vs.6)	Cuarto de Final Desempate 4 ¹	Semifinal 4	TIEMPO FUERA DEL CAMPO
	TIEMPO FUERA DEL CAMPO ¹	TIEMPO FUERA DEL CAMPO ¹	Semifinal Desempate 1 ¹	Final Desempates (Tiempo Extra) ¹
		Repeticiones por empates ¹	Desempate de Semifinal 2 ¹	Repeticiones por empates ¹
			TIEMPO FUERA DEL CAMPO ¹	
			Repeticiones por empates ¹	

¹ – si fuese necesario

11.7.3 Equipo de Pits

Durante los PARTIDOS de Eliminación, miembros adicionales del equipo podrían ser necesarios para dar mantenimiento al ROBOT entre PARTIDOS debido a la distancia entre el CAMPO y el área de pits. Se le permite a cada equipo tener tres (3) miembros adicionales en los pits, quienes pueden ayudar también con el mantenimiento y las reparaciones necesarias al ROBOT.

11.7.4 TIEMPOS FUERA

Un TIEMPO FUERA (*TIMEOUT*) es un periodo de hasta seis (6) minutos entre PARTIDOS, que se utiliza para dar una pausa al progreso de un PARTIDO de Eliminación.



S

Durante un TIEMPO FUERA, el reloj de la ARENA muestra el tiempo remanente del TIEMPO FUERA. Ambas ALIANZAS pueden disfrutar de los seis (6) minutos completos. Si una ALIANZA completa sus reparaciones antes de expirado el tiempo remanente en el reloj de la ARENA, se recomienda que el CAPITÁN DE LA ALIANZA informe al Head REFEREE que se encuentra lista para jugar. Si ambas ALIANZAS se encuentran listas para jugar antes de expirado el TIEMPO FUERA, dará comienzo el siguiente PARTIDO.

No hay TIEMPOS FUERA en los PARTIDOS de Práctica o de Calificación.

Si las circunstancias requieren que una ALIANZA juegue un PARTIDO tras otro durante el periodo de PARTIDOS de Eliminación, el Head REFEREE indicará un TIEMPO FUERA para permitir que los equipos se preparen para el siguiente PARTIDO. Los TIEMPOS FUERA DEL CAMPO tienen la misma duración que los TIEMPOS FUERA.

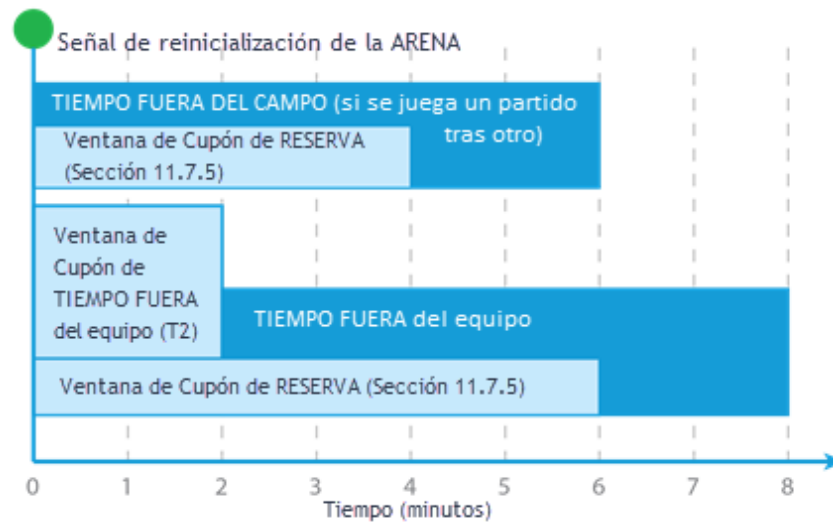


Figura 11-1 Línea de tiempo de los TIEMPOS FUERA

Cada ALIANZA en el torneo de Eliminatorias tiene un (1) TIEMPO FUERA.

Se espera que los equipos coloquen a sus ROBOTS en posición dentro del CAMPO para el final del TIEMPO FUERA. Los equipos que provoquen retrasos al inicio de un PARTIDO después de un TIEMPO FUERA se arriesgan a infringir la regla 0.

Si una ALIANZA desea utilizar su TIEMPO FUERA, el CAPITÁN DE LA ALIANZA debe entregar su cupón de TIEMPO FUERA al Head REFEREE dentro de los dos (2) minutos después de que se escuche la señal de reinicialización de la ARENA que antecede al PARTIDO. Si no hubiese un PARTIDO precedente, el cupón de TIEMPO FUERA debe entregarse antes de dos (2) minutos del comienzo del PARTIDO programado. El TIEMPO FUERA dará comienzo dos (2) minutos después de la señal de reinicialización de la ARENA (es decir, al final de la ventana de TIEMPO FUERA del cupón que se ilustra en la Figura 11-1 Línea de tiempo de los TIEMPOS FUERA

T2.)

Se negará cualquier solicitud que se presente fuera de los parámetros definidos en la regla T2.

No hay TIEMPOS FUERA en cascada. Si una ALIANZA solicita un TIEMPO FUERA durante un TIEMPO FUERA DEL CAMPO, el TIEMPO FUERA DEL CAMPO expirará dos (2) minutos después que la señal de reinicialización de la ARENA y el TIEMPO FUERA de la ALIANZA den comienzo.

Si una ALIANZA desea solicitar un TIEMPO FUERA durante un TIEMPO FUERA DEL CAMPO, debe hacerlo dentro de los dos minutos que siguen a la señal de reinicialización de la ARENA que antecede al PARTIDO, conforme a 0.

Los TIEMPOS FUERA no son transferibles entre ALIANZAS, esto quiere decir que una ALIANZA no puede entregar a otra su cupón de TIEMPO FUERA; sin embargo, una ALIANZA puede utilizar su propio cupón para el propósito que desee.

Si se repite un PARTIDO de Eliminación a causa de un FALLO EN LA ARENA que ha afectado la operabilidad de un ROBOT, el Head REFEREE tiene la opción de llamar a TIEMPO FUERA.

11.7.5 EQUIPOS DE RESERVA

En los PARTIDOS de Eliminación podría ser necesario que una ALIANZA reemplace a un miembro por fallas de un ROBOT. Algunos ejemplos de falla de ROBOT, entre otros posibles:

1. daño mecánico,
2. problemas eléctricos, o
3. problemas de software.

En esta situación, el CAPITÁN DE ALIANZA tiene la opción de traer únicamente al equipo con el mayor sembrado de entre los equipos disponibles para unirse a su ALIANZA. El equipo cuyo ROBOT y EQUIPO CONDUCTOR reemplaza al ROBOT y EQUIPO CONDUCTOR de una ALIANZA durante los PARTIDOS de Eliminación es conocido como EQUIPO DE RESERVA.

La ALIANZA que resulta estará entonces compuesta por cuatro (4) equipos. El equipo reemplazado permanece como miembro de la ALIANZA en las premiaciones, pero no puede regresar a jugar, aún después de reparado el ROBOT.

A cada ALIANZA se le entrega un (2) Cupón de EQUIPO DE RESERVA durante los PARTIDOS de Eliminación. Si un segundo ROBOT de la ALIANZA deja de operar, entonces la ALIANZA debe jugar los PARTIDOS siguientes con solamente dos (2) (e inclusive un (1)) ROBOTS.

Ejemplo: Tres (3) equipos A, B y C forman una ALIANZA para ir a los PARTIDOS de Eliminación. El equipo de mayor sembrado después de las Cabezas de ALIANZAS es el equipo D. Durante uno de los PARTIDOS de Eliminación, el ROBOT del equipo C sufre daños en el brazo mecánico. El CAPITÁN DE ALIANZA decide traer al Equipo D a reemplazar al Equipo C. El Equipo C y el ROBOT no son elegibles para jugar en los siguientes PARTIDOS de Eliminación. La nueva ALIANZA formada por los equipos A, B y D es exitosa en su avance a Finales y gana el evento. Los equipos A, B, C y D son reconocidos como miembros de la ALIANZA Campeona y reciben premios

Si se da el caso donde un EQUIPO DE RESERVA es parte de la ALIANZA Finalista o Campeona, se tratará de una ALIANZA Finalista o Campeona de cuatro (4) equipos.



**INFINITE
RECHARGE**

S

Durante un TIEMPO FUERA, si un CAPITÁN DE ALIANZA determina que es necesario llamar a un EQUIPO DE RESERVA, deben entregar su cupón de EQUIPO DE RESERVA al Head REFEREE, siempre y cuando queden por lo menos dos (2) minutos de tiempo remanente en el reloj de la ARENA. Después de ese punto, no se les permitirá utilizar al EQUIPO DE RESERVA.

En forma alternativa, un CAPITÁN DE ALIANZA puede decidir llamar a un EQUIPO DE RESERVA sin utilizar su TIEMPO FUERA, informando directamente al Head REFEREE dentro de los dos (2) minutos después de que se escucha la señal de reinicialización de la ARENA que antecede al PARTIDO. Si no hubiese un PARTIDO precedente, el cupón de EQUIPO DE RESERVA debe entregarse antes de dos (2) minutos de que comience el PARTIDO programado.

Si se da el caso que el ROBOT del CAPITÁN DE LA ALIANZA lo reemplaza un EQUIPO DE RESERVA, el CAPITÁN DE ALIANZA puede convertirse en el miembro número dieciséis del EQUIPO CONDUCTOR de la ALIANZA. Este representante adicional puede tener un rol de asesor y es, por lo tanto, considerado un COACH (es decir, no puede ser un JUGADOR HUMANO).

El Head REFEREE no aceptará el cupón de EQUIPO DE RESERVA a menos que este enumere el número de equipo cuyo ROBOT está siendo reemplazado e incluya también las iniciales del CAPITÁN DE ALIANZA, escritas con su puño y letra. Una vez que el cupón del EQUIPO DE RESERVA lo recibe y acepta el Head REFEREE, existe la posibilidad de que la ALIANZA conserve su cupón de EQUIPO DE RESERVA.

T3. Una ALIANZA no puede solicitar un TIEMPO FUERA o un EQUIPO DE RESERVA después que el Head REFEREE detiene un PARTIDO de Eliminación (por ej. a cause de un FALLO EN LA ARENA o un problema de seguridad). La única excepción es si la repetición se debe a un FALLO EN LA ARENA que ha dejado a un ROBOT fuera de operación.

Infracción: Se negará cualquier solicitud que se presente fuera de los parámetros definidos.

Si un PARTIDO de Eliminación se repite conforme a 0, el Head REFEREE tiene la opción de llamar a TIEMPO FUERA DEL CAMPO.

11.8 Avance en el Modelo Distrital

Los equipos avanzan durante la temporada dependiendo de los eventos en los que compitan: Regionales o Distritales. Esta sección detalla el avance de los equipos, de eventos Regionales al Campeonato de FIRST, o de eventos Distritales de calificación al Campeonato Distrital y de allí al Campeonato de FIRST.

11.8.1 Eventos Distritales

Los equipos distritales se categorizan a lo largo de la temporada en base a los puntos que obtienen en los primeros dos (2) eventos Distritales en los que participan, así como en su Campeonato Distrital. Los puntos se otorgan a los equipos de la siguiente forma:

Tabla 11-3 Asignación de Puntos Distritales

Categoría	Puntos
-----------	--------



S

Desempeño en la Ronda de Calificación	$\text{Puntos de Calificación } (R, N, \alpha)$ $= \left\lceil \text{InvERF} \left(\frac{N - 2R + 2}{\alpha N} \right) \left(\frac{10}{\text{InvERF} \left(\frac{1}{\alpha} \right)} \right) + 12 \right\rceil$ (Para un evento Distrital de tamaño típico, esto resultará en un mínimo de cuatro (4) puntos adjudicados por desempeño en la ronda de Calificación. Para eventos de todos tamaños, se adjudicarán como máximo veintidós (22) puntos.)
CAPITANES DE ALIANZA	Igual a 17 menos el número del CAPITÁN DE ALIANZA (ej. 14 puntos para el Capitán de la ALIANZA #3)
Orden de Aceptación de Reclutamiento	Igual a 17 menos el Número de Orden de Aceptación de Reclutamiento (ej. 12 puntos para el 5º equipo en aceptar una invitación)
Avance de Eliminación	Se adjudican puntos en base a la participación del equipo en rondas individuales de eliminación, ya sea que la ALIANZA avance o no. Ver detalles más abajo.
Premios de los Jueces	10 puntos por el Chairman Award 8 puntos por los premios Engineering Inspiration y Rookie All Star 5 puntos por todos los otros premios de los jueces
Edad del Equipo	10 puntos para equipos Novatos 5 puntos para equipos en su segundo año

Para determinar el puntaje final total del equipo durante la temporada, los puntos adjudicados durante los Campeonatos Distritales se multiplican por tres (3) y se agregan a los puntos adjudicados en los eventos Distritales.

Si hubiese un empate en el puntaje total de la temporada de dos equipos, se utilizarán los siguientes criterios:

Tabla 11-4 Criterios de clasificación de equipos Distritales

Orden	Criterios
1º	Puntos Totales de Desempeño en la Ronda de Eliminación
2º	Mejor Final de Ronda de Eliminación en un solo evento
3º	Puntos Totales de Resultados de Selección de la ALIANZA
4º	Mayor Sembrado en la Ronda de Calificación u Orden de Aceptación de Reclutamiento (es decir, mayor número de puntos de Selección de la ALIANZA en un solo evento)
5º	Puntos Totales de Desempeño en la Ronda de Calificación
6º	Mayor Puntuación Individual en un PARTIDO, sin importar si se trató de un PARTIDO de Calificación o de Eliminación
7º	Segunda Puntuación Individual en un PARTIDO, sin importar si se trató de un PARTIDO de Calificación o de Eliminación
8º	Tercera Puntuación Individual en un PARTIDO, sin importar si se trató de un PARTIDO de Calificación o de Eliminación
9º	Selección aleatoria

11.8.1.1 Desempeño en la Ronda de Calificación

El cálculo de los puntos de desempeño en la Calificación se realiza utilizando la ecuación de la tabla anterior (se trata de una función de error inverso). La ecuación utiliza las siguientes variables:

- R – el rango de calificación del equipo en el evento al concluir los PARTIDOS de Calificación (según reporte de FMS)
- N – el número de equipos participantes en las rondas de Calificación de la Competencia de Robótica FIRST
- Alpha (α) – valor estático (1.07) que se utiliza para estandariza la distribución de puntos en los eventos

Esta fórmula genera una distribución aproximadamente normal de los puntos de Desempeño en la Ronda de Calificación durante un evento, en base al rango, donde la mayor parte de los equipos recibe un número moderado de puntos y pocos equipos reciben el mayor o menor número de puntos disponible.

La Esta fórmula genera una distribución aproximadamente normal de los puntos de Desempeño en la Ronda de Calificación durante un evento, en base al rango, donde la mayor parte de los equipos recibe un número moderado de puntos y pocos equipos reciben el mayor o menor número de puntos disponible.

es una muestra de los puntos de Desempeño de la Ronda de Calificación de una variedad de equipos categorizados en un evento donde participan cuarenta (40) equipos El Sistema automáticamente generará los puntos apropiados para cada equipo en base a su categoría y al número de equipos en el evento.

Tabla 11-5 Asignación de puntos de Desempeño de la Ronda de Calificación

Rank	1	2	3	4	...	19	20	21	...	37	38	39	40
Puntos	22	21	20	19	...	13	13	12	...	6	6	5	4



S

11.8.1.2 Resultados de Selección de la ALIANZA

Este atributo mide tanto el desempeño de sembrado del equipo individual en las rondas de calificación como el reconocimiento de sus colegas.

Los CAPITANES DE ALIANZA son reconocidos en base a su categoría en la ronda de calificación. Esta categorización es el resultado de las reglas del juego, que típicamente incorpora diversos atributos de desempeño del equipo, y está diseñada para eliminar empates de clasificación. Los que no son CAPITANES DE ALIANZA reciben premios en base al reconocimiento de sus colegas. Al ser invitados a unirse a una ALIANZA, los colegas de un equipo han decidido que el equipo posee cualidades deseables. Dar puntos al orden de selección de una ALIANZA sirve también para apoyar a equipos que no han sido visibles en todos los PARTIDOS. Un equipo puede mejorar su desempeño a lo largo de los PARTIDOS y su desarrollo podría ser reconocido por un equipo sembrado, aún si el desempeño no se refleja en los rankings como resultado de un bajo desempeño durante los PARTIDOS iniciales. Estos puntos también tienen el potencial de dar reconocimiento a equipos que utilizan una estrategia de minoría con su ROBOT. Los equipos cuyo ROBOT posee capacidades únicas o divergentes que complementan las estrategias de otros miembros de la ALIANZA podrían ser seleccionados para llenar un nicho estratégico.

Nótese también que a los CAPITANES DE ALIANZA se les da el mismo número de puntos que al equipo reclutado en la misma secuencia. Por ejemplo, el tercer CAPITÁN DE ALIANZA recibe el mismo número de puntos que el tercer reclutado. El análisis numérico apoya la idea de que la fortaleza de los CAPITANES DE ALIANZA en el desempeño del ROBOT es comparable a la de los equipos reclutados en forma equivalente. Otro beneficio menor es que, al adjudicar el mismo número de puntos a los CAPITANES DE ALIANZA y a reclutados equivalentes, se facilita la aceptación de ofertas de participación entre los CAPITANES DE ALIANZA, y esto permite a los equipos debajo de las ocho Cabezas de ALIANZA tener la experiencia de ser CAPITANES DE ALIANZA ellos mismos.

11.8.1.3 Desempeño en la Ronda de Eliminación

Este atributo mide el desempeño del equipo como parte de una ALIANZA.

Todos los equipos en la ALIANZA que ganan una serie particular de eliminatorias y participan en PARTIDOS con sus ROBOTS, reciben cinco (5) puntos por PARTIDO ganado. En la mayoría de los casos, los equipos reciben diez (10) puntos por cada Cuarto de Final, Semifinal y Final, a menos que un ROBOT DE RESERVA sea llamado a jugar.

11.8.1.4 Premios

Este atributo mide el desempeño de los equipos con relación a los premios de los jueces durante el evento.

En este sistema, los puntos adjudicados por premios a los equipos no pretenden capturar el valor completo del premio para el equipo que recibe el premio ni representar el valor que tiene para *FIRST* el premio. En diversas formas, la experiencia de un equipo al ser seleccionado para un premio, en especial el Chairman's Award, el Engineering Inspiration Award y el Rookie All Star Award, tiene un valor que va más allá y por lo tanto no lo puede capturar ningún sistema de puntos. En este Sistema, se adjudican puntos para ayudar a los equipos a reconocer que *FIRST* continúa siendo algo "Más que Robots" ("More than RobotsSM"), haciendo énfasis en nuestros premios culturales, y ayudando a elevar a los equipos ganadores en el sistema de ranking.



Los equipos solamente obtienen puntos por premios de los jueces durante el evento. Si no es un premio de los jueces (ej. Rookie Highest Seed), no es para el equipo (ej. Dean's List Award) o no se puede juzgar durante el evento (ej. Safety Animation Award, patrocinado por UL), no se adjudicarán puntos.

11.8.1.5 Edad del Equipo

Este atributo reconoce la dificultad de ser un equipo novato o en su segundo año.

Se adjudican puntos a los equipos novatos y en su segundo año para dar reconocimiento a los retos particulares que se enfrentan en esos primeros años y para incrementar la probabilidad de que los equipos lleguen al Campeonato de Distrito a competir con sus ROBOTS. Al igual que nuestros premios destinados a los Novatos (*Rookies*) estos puntos adicionales tienen el propósito de dar reconocimiento y motivar a los nuevos participantes de la Competencia de Robótica **FIRST**. Estos puntos se adjudican una sola vez al inicio de la temporada. El año Novato se calcula en base al año en que **FIRST** reconoce al equipo como Novato.

11.8.1.6 Participación Regional

Los equipos Distritales no se adjudican puntos por sus acciones durante los eventos Regionales a los que asisten, ni son elegibles para recibir los premios de los jueces del Campeonato **FIRST** de esos eventos. Sin embargo, si un equipo Distrital obtiene un lugar en el Campeonato **FIRST** como asistente a un evento Regional, ese lugar cuenta como parte de la asignación total que el Distrito recibe para esa temporada.

11.8.2 Elegibilidad al Campeonato Distrital

Un equipo que compite en un Distrito califica para el Campeonato Distrital si cumple con alguno de los siguientes requisitos:

- D.** Ganador del Chairman's Award del Distrito
- E.** Ranking Distrital; en base a puntos totales adjudicados en sus dos primeros eventos de Distrito conforme a la sección [Eventos Distritales](#).

Los equipos no se adjudican puntos en a partir del tercer evento Distrital y los eventos que le siguen, ni en eventos Regionales Inter distritos en los que compitan durante la temporada.

Si un equipo declina una invitación al Campeonato Distrital, se invitará al equipo que le sigue en puntaje, y así sucesivamente, hasta que el evento alcance su capacidad.

- F.** Ganador del premio Distrital Engineering Inspiration (califica para competir por el premio solamente)
- G.** Ganador del premio District Rookie All Star (califica para competir por el premio solamente)

La capacidad de cada Campeonato de Distrito se muestra en la Ganador del premio District Rookie All Star (califica para competir por el premio solamente)

. Cada Distrito determina el número de equipos que califican para su Campeonato de Distrito Estos límites se establecen en base a diferentes factores, entre ellos, el número total de equipos en el Distrito, la capacidad disponible de la sede, etc.



S

Tabla 11-6 Capacidad de Campeonatos Distritales

Campeonato Distrital	Capacidad
Campeonato Distrital FIRST de Chesapeake	80
Campeonato Distrital FIRST de Israel	45
Campeonato Distrital FIRST del Atlántico Medio	60
Campeonato Estatal FIRST de Carolina del Norte	32
Campeonato Provincial FIRST de Ontario	80
Campeonato Distrital FIRST en Texas	64
Campeonato Estatal Indiana	32
Campeonato Estatal Michigan	200
Campeonato Distrital Nueva Inglaterra	64
Campeonato Distrital Noroeste del Pacífico	64
Campeonato Estatal de Peachtree District	45

11.8.3 Campeonatos Distritales con Divisiones Múltiples

Algunos Campeonatos Distritales tienen un número suficiente de equipos para justificar el uso de más de una división. Se asignan divisiones a los equipos utilizando un proceso que desarrolló FIRST en Michigan.

El proceso utiliza un “aleatorizador iterativo de fuerza bruta” y se ejecuta como sigue:

1. El equipo del distrito se clasifica en orden de puntos distritales acumulativos, adjudicados como se describe en la sección [Eventos Distritales](#).
2. La lista se divide en cuartiles en base al ranking (ej. el primer cuartil incluye al 25% de los equipos de mayor ranking)
3. Las asignaciones de división se generan aleatoriamente utilizando una igual contribución de cada cuartil.
4. Se calculan tres (3) criterios para cada división:
 - a. Fuerza promedio: La media aritmética del valor de los puntos distritales de equipos en una división
 - b. Distribución de fuerza: La Relación Señal/Ruido (SNR) del valor de los puntos distritales de equipos en una división. El SNR se calcula como sigue:

$$SNR = 10(\log \frac{\bar{x}^2}{\sigma^2})$$

$\bar{x}$ = media aritmética de los puntos distritales en una división

σ = desviación estándar de los puntos distritales en una división

- c. Distribución de fuerza para los equipos “superiores” (“top”): La SNR del valor de los puntos distritales de equipos en el 1er cuartil de una división.
5. Los tres (3) criterios para cada división se comparan a las otras divisiones. Si la diferencia entre el valor de la división y el valor de cualquier otra división sobrepasa los límites de la Distribución



INFINITE
RECHARGE

S

de fuerza para los equipos “superiores” (“top”): La SNR del valor de los puntos distritales de equipos en el 1er cuartil de una división.

6. , los criterios no se cumplen.

Tabla 11-7 Límites de Evaluación de División de Campeonato de Distrito

	Dos (2) Divisiones	Cuatro (4) Divisiones
Fuerza promedio	1	2
Distribución de fuerza	1	2.5
Distribución de fuerza para los equipos “superiores” (“top”)	1.5	2

7. Si se cumplen los tres (3) criterios los organizadores del evento publican las asignaciones. Si cualesquiera de los tres (3) criterios no se cumple, se rechazan las asignaciones y el proceso regresa al Paso 3.

En estos casos:

- Las ALIANZAS ganadoras de su División juegan entre sí en las Eliminatorias del Campeonato de Distrito, utilizando el diagrama debajo que corresponde a su Distrito, hasta que se determine la ALIANZA ganadora para el evento.

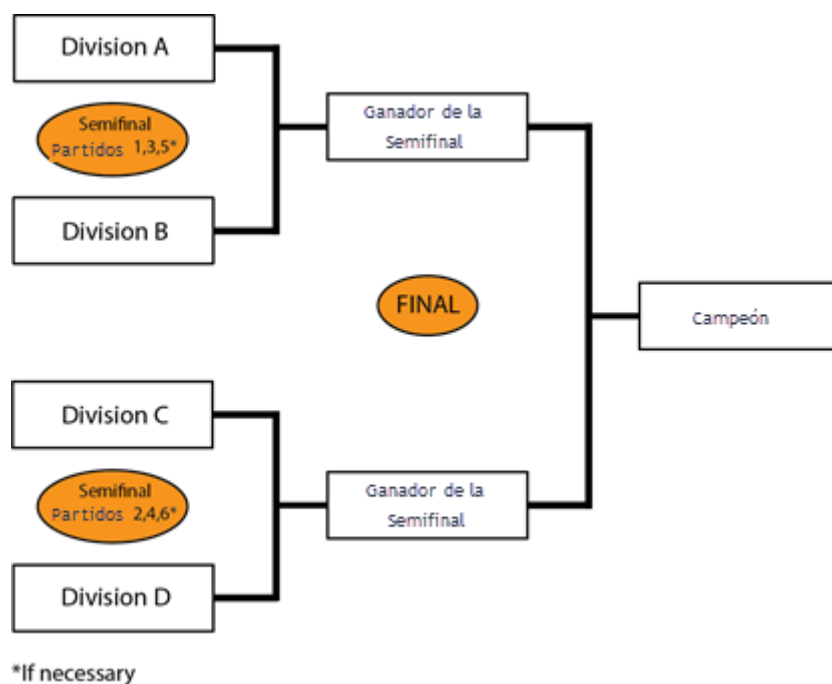


Figure 11-2 Diagrama de Eliminatorias de Campeonato Distrital FIRST en Michigan

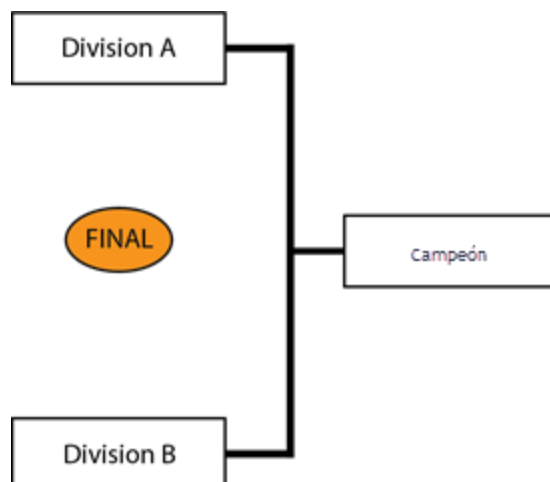


Figure 11-3 Diagrama de Eliminatorias de Campeonato Distrital Chesapeake

- Los equipos que participan en Eliminatorias del Campeonato Distrital se adjudican puntos de desempeño en la ronda de Eliminatoria, conforme a la sección [Desempeño en la Ronda de Eliminación](#).
- Si una ALIANZA, en una Eliminatoria del Campeonato Distrital, no ha aún adoptado un ROBOT DE RESERVA conforme a la sección [EQUIPOS DE RESERVA](#), el CAPITÁN DE ALIANZA puede traer únicamente al equipo superior sembrado de la agrupación de su División que se encuentre disponible para unirse a su ALIANZA.

11.9 Avance al Campeonato **FIRST**

FIRST invita a los equipos enumerados a continuación al Campeonato FIRST:

A. Equipos precalificados

miembros del Salón de la Fama de **FIRST**
 equipos originales sustentadores desde 1992
 ganadores del Campeonato **FIRST** 2019
 ganadores del Premio Engineering Inspiration del Campeonato **FIRST** 2019
 Finalistas del Premio Chairman's Award del Campeonato **FIRST** 2019

B. equipos Calificados de los eventos Regionales 2020

Ganadores de Premios (excluyendo equipos Distritales que participan en el Regional)

- Chairman's Award Regional
- Premio Engineering Inspiration
- Premio Rookie All-Star

Ganadores Regionales
 seleccionados como Comodines (Wild Card)

C. equipos Calificados de los eventos Distritales 2020

Ganadores de Premios

- Chairman's Award



S

- b) Premio Engineering Inspiration
- c) Premio Rookie All-Star

Ganadores del Campeonato Distrital

Equipos en la lista final de ranking Distrital en orden de ranking, tantos como se necesiten para ocupar su cuota asignada.

11.9.1 Comodines (*Wild Cards*)

Los Comodines se utilizan para calificar equipos adicionales para los eventos Regionales del Campeonato *FIRST*.

Todos los eventos Regionales tienen como mínimo un (1) lugar para un equipo Comodín. Se generan Comodines adicionales de la siguiente forma:

- A. cualquier equipo que ya ha calificado para el Campeonato *FIRST* (conforme a la sección [Avance al Campeonato FIRST](#), partes 11.9 y 0) que se adjudica un lugar adicional (conforme la sección [Avance al Campeonato FIRST](#), parte 0), genera un (1) Comodín.
- B. cualquier equipo que califica para dos (2) lugares en un mismo evento Regional (conforme la sección [Avance al Campeonato FIRST](#), parte 0, por ej. por participar en la ALIANZA ganadora y además obtener el premio Chairman's Award) genera un (1) Comodín.
- C. cualquier equipo que ya ha calificado para el Campeonato *FIRST* (conforme a la sección [Avance al Campeonato FIRST](#), partes 11.9 y 0) y se adjudica dos (2) lugares adicional (conforme la sección [Avance al Campeonato FIRST](#), parte 0), genera dos (2) Comodines.

Las posiciones de Comodines se distribuyen a la ALIANZA Finalista en el orden de selección del equipo conforme a la sección [Proceso de Selección de la ALIANZA](#), hasta que todos los lugares generados en el evento para Comodines se encuentren distribuidos o la ALIANZA Finalista no tenga equipos, lo que suceda primero.

Si un miembro de la ALIANZA Finalista ya ha calificado al Campeonato *FIRST*, la posición de Comodín se le adjudicará al siguiente miembro de la ALIANZA.

No se rellenan ni sustituyen los lugares de Comodines que no se utilizan.

Un equipo puede declinar ser Comodín, pero esto no significa que el lugar Comodín pasa automáticamente al siguiente equipo disponible. En este caso, el lugar Comodín queda desierto.

Los equipos seleccionados de la Lista de Espera del Campeonato *FIRST* para participar en el Campeonato *FIRST*, no generan Comodines.

11.9.2 Elegibilidad al Campeonato *FIRST* para Equipos Distritales

Los distritos reciben un porcentaje de 'lugares disponibles' en la localidad del Campeonato *FIRST* que les fue asignada, redondeado al número de lugares más cercano, y este porcentaje se calcula utilizando el porcentaje de equipos que existen en su Distrito comparado con el número total de equipos de la Competencia de Robótica *FIRST* de la temporada en curso que normalmente serían asignados a esa localidad del Campeonato *FIRST*. Los 'lugares disponibles' se calculan tomando el número total de lugares en cada localidad del Campeonato *FIRST*, al que se le resta el número de equipos precalificados que se asignaron a esa localidad y se le resta también un 10% de tolerancia para equipos en lista de



INFINITE
RECHARGE

S

espera, ya que a los Distritos se les permite aún enviar equipos en lista de espera al Campeonato *FIRST*. Además, este cálculo general utiliza el número de equipos que se han registrado y pagado a una fecha específica (aproximadamente una semana después de la fecha límite de pago).

Si un equipo Distrital se adjudica un lugar al Campeonato *FIRST* dentro de la temporada, pero no le es posible asistir, el lugar se le ofrecerá al equipo superior en el ranking al que no se le ha ofrecido la oportunidad, y así sucesivamente hasta que todos los lugares se encuentren ocupados. No se rellenan ni sustituyen los lugares que no utilizan los equipos precalificados.

Para el premio Chairman's Award, el rango va de un (1) Chairman's Award por cada dieciocho (18) equipos del Campeonato Distrital hasta un (1) Chairman's Award por cada nueve (9) equipos del Campeonato Distrital.

muestra las asignaciones para el Campeonato Distrital 2020. Cada Distrito determina el número de premios (Dean's List, Chairman's, Rookie All Star, y también Engineering Inspiration) que otorga en su Campeonato, dentro de un rango establecido por *FIRST*. El conteo de equipos se realiza en base a la representación del Distrito correspondiente en el Campeonato que le corresponde. Para la premiación, se desarrollan rangos utilizando porcentajes acordados entre *FIRST* y los Directivos del Distrito. Estos rangos permiten que cada Distrito represente a su comunidad como le parezca más adecuado.

Para el premio Chairman's Award, el rango va de un (1) Chairman's Award por cada dieciocho (18) equipos del Campeonato Distrital hasta un (1) Chairman's Award por cada nueve (9) equipos del Campeonato Distrital.

Para el premio Dean's List Award, el rango va de un (1) Dean's List Award por cada nueve (9) equipos del Campeonato Distrital hasta un (1) Dean's List Award por cada seis (6) equipos del Campeonato Distrital.



Tabla 11-8 asignación de número de lugares Distritales para el Campeonato FIRST

			Chairman's Award			Chairman's Award			Premio Engineering Inspiration			Premio Rookie All-Star		
	Lugares FIRST Championship	Lugares normalizados FIRST Championship	Rango Máximo	Rango Mínimo	Selección Distrital	Rango Máximo	Rango Mínimo	Selección Distrital	Mínimo	Máximo	Selección Distrital	Mínimo	Máximo	Selección Distrital
			18	6		6	6							
Campeonato FIRST: Detroit														
FIRST Chesapeake	20		1	2	2	2	3	3	1	2	2	1	2	1
FIRST En Michigan	90		5	10	5	10	15	15	1	2	1	1	2	2
FIRST Atlántico Medio	21		1	2	2	2	4	4	1	2	2	1	2	1
FIRST Indiana	10		1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	2	1
FIRST NE	33		2	4	4	4	6	6	1	2	2	1	2	1
Ontario	27		2	3	3	3	5	5	1	2	1	1	2	1
Campeonato FIRST: Houston														
FIRST Israel	13	11	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1
FIRST en Texas	37	32	2	4	4	4	5	5	1	2	2	1	2	2
FIRST North Carolina	14	11	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1
Noroeste del Pacífico	28	12	1	3	3	3	4	4	1	2	2	1	2	1
Peachtree	16	24	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2

Todos los Distritos, sin importar su número de lugares para Campeonato, pueden adjudicar uno (1) o dos (2) premios Engineering Inspiration y Rookie All-Star.

El número máximo de premios Chairman's Award y Dean's List Award se determina en proporción al número de lugares asignados para un Campeonato Distrital. Sin embargo, los Distritos asignados a Houston poseen una asignación más amplia de lugares para Campeonato en comparación a Detroit, para un mismo conteo de equipos; y no deseamos que estas asignaciones más amplias den un sesgo a las asignaciones de premios. Con esto en mente, y solamente para fines de asignación de premios, el número de lugares de Campeonato para los Distritos de Houston ha sido 'normalizado', como se aprecia en la tabla, reduciendo el número asignado de lugares, como si ambas localidades tuviesen el mismo número de equipos para la Competencia de Robótica FIRST. Esta asignación 'normalizada' de lugares se utilizó para determinar los números mínimo y máximo de premios. Como ya se señaló, estas cifras



INFINITE
RECHARGE

S

normalizadas de lugares se utilizaron únicamente para determinar la asignación del número de premios. Los Distritos asignados a Houston mantienen aún el número completo de Lugares Asignados para el Campeonato (el número mayor) que se muestra en la tabla.

11.10 Campeonato **FIRST**: Adiciones y Excepciones

Para los eventos del Campeonato FIRST, los equipos se reparten en seis (6) Divisiones. El proceso utilizado para asignar equipos a una División es el siguiente:

1. Los Novatos se asignan en forma aleatoria, equipo por equipo en forma secuencial (es decir, un equipo en la División 1, un equipo en la División 2, un equipo en la División 3, un equipo en la División 4, un equipo en la División 5, un equipo en la División 6, y de vuelta a la División 1, hasta que todos los equipos Novatos se encuentren asignados a una División.
2. El paso 1 se repite con los equipos Veteranos.

Cada División juega un Torneo estándar como se describe en las secciones [PARTIDOS de Calificación](#) and [PARTIDOS de Eliminación](#) para producir Campeones de División. Esos seis (6) Campeones de División proceden a las Eliminatorias del Campeonato, en los CAMPOS Einstein, para determinar a los Ganadores del Campeonato de la Competencia de Robótica **FIRST** 2020, conforme a la sección [Eliminatorias del Campeonato FIRST](#).

11.10.1 Cuatro ALIANZAS DE ROBOTS

Para el Campeonato no existen provisiones de EQUIPOS DE RESERVA.

En su lugar, antes de cada Torneo de Eliminación de la División, se seleccionan las ALIANZAS conforme al proceso descrito en la sección [Proceso de Selección de la ALIANZA](#), sin embargo, el proceso continúa con una tercera ronda como se describe a continuación.

Ronda 3: El mismo método se utiliza para que cada CAPITÁN DE ALIANZA haga una tercera selección, excepto que en esta ronda se revierte el orden de forma que es la ALIANZA Uno quien escoge primero y la ALIANZA Ocho la que escoge al final. Este proceso tiene como resultado ocho (8) ALIANZAS de cuatro (4) equipos cada una.

La ALIANZAS pueden iniciar con cualesquiera tres (3) de los cuatro (4) ROBOTS durante los PARTIDOS de Eliminación de División y durante las Eliminatorias del Campeonato. A la lista de tres (3) equipos que participan en el PARTIDO y sus ESTACIONES DE JUGADOR seleccionadas se les conoce como ALINEACIÓN. Un representante de cada equipo, que no se encuentre en la ALINEACIÓN, es permitido como miembro número dieciséis de la ALIANZA. Este representante adicional únicamente puede tener un rol de asesor y es, por lo tanto, considerado un COACH (es decir, no puede ser un JUGADOR HUMANO).

La ALINEACIÓN se mantiene confidencial hasta que el CAMPO se encuentre listo para el PARTIDO. Es entonces que la ALINEACIÓN de la ALIANZA aparece en los Letreros del Equipo.

Si una ALIANZA no entrega la ALINEACIÓN para su primera Eliminatoria de División o su primera Eliminatoria de Campeonato dos (2) minutos antes del comienzo del PARTIDO, la ALINEACIÓN estará conformada por la Cabeza de ALIANZA, 1ª selección de ALIANZA y 2ª selección de ALIANZA. Si cualquiera de estos tres (3) ROBOTS no puede jugar, la ALIANZA debe jugar el PARTIDO con solamente dos (2) (o hasta un (1)) ROBOT(S).



Si una ALIANZA desea cambiar su ALINEACIÓN después del primer PARTIDO de Eliminatoria de División o Eliminatoria de Campeonato, el CAPITÁN DE ALIANZA debe reportar la ALINEACIÓN al Head REFEREE, o su designado, por escrito antes del final del PARTIDO anterior (ej. las ALINEACIONES del Cuarto de Final 2 se deben entregar antes del fin del Cuarto de Final 1). Si el Head REFEREE se encuentra ocupado y no hay una persona designada, el CAPITÁN DE ALIANZA espera en la Casilla de Preguntas para reportar la ALINEACIÓN.

Una vez declarada la ALINEACIÓN, esta no se puede cambiar a menos que exista un TIEMPO FUERA DE CAMPO. Durante un TIEMPO FUERA, el CAPITÁN DE ALIANZA puede entregar una ALINEACIÓN diferente, pero lo debe hacer cuando quedan más de dos (2) minutos remanentes de TIEMPO FUERA.

Ejemplo: Cuatro (4) equipos A, B, C y D forman una ALIANZA para ir a los PARTIDOS de Eliminación. Durante uno de los PARTIDOS de Eliminación, el ROBOT del Equipo C se torna inoperable. La ALIANZA decide traer al Equipo D a reemplazar al Equipo C. El Equipo C repara su ROBOT y puede jugar en cualquier PARTIDO de Eliminación subsecuente en lugar del Equipo A, B o D. Las cuatro (4) miembros de la ALIANZA son también elegibles para jugar PARTIDOS durante las Eliminatorias de Campeonato si la ALIANZA gana el Torneo de División.

Si a causa de un FALLO EN LA ARENA se repite un PARTIDO, la ALINEACIÓN para el partido de repetición será igual a la del PARTIDO original. La única excepción es si el FALLO EN LA ARENA deja inutilizado al ROBOT, en cuyo caso la ALINEACIÓN puede ser modificada.

11.10.2 Equipo de Pits del Campeonato **FIRST**

FIRST distribuye botones a los CAPITANES DE ALIANZA durante la junta de CAPITANES DE ALIANZA, que se lleva a cabo en los CAMPOS de la División. Estos botones permiten el acceso necesario de los miembros del equipo de pits a la ARENA.

T4. Solamente se permite el acceso a la ARENA a los miembros del equipo que porten sus botones en el suelo de la ARENA durante los PARTIDOS de Eliminación, tanto de División como de Campeonato.

Infracción: El PARTIDO no dará comienzo hasta que se corrija la situación. Los individuos que no exhiban su identificación deben abandonar la ARENA.

Los equipos deberían asumir que una ALIANZA los podría seleccionar y planear anticipadamente la logística de distribución de botones antes del proceso de selección de la ALIANZA. La distribución de botones a los miembros del equipo de pits es la responsabilidad de cada CAPITÁN DE ALIANZA.



11.10.3 Eliminatorias del Campeonato *FIRST*

11.10.4 Para determinar a los Campeones de la Competencia de Robótica *FIRST* 2020, los seis (6) Campeones de División juegan un torneo estilo round-robin (todos contra todos). En este formato, cada Campeón de División juega un PARTIDO contra cada uno de los demás Campeones de División. El orden de los PARTIDOS se muestra en la Eliminatorias del Campeonato *FIRST*

Tabla 11-9 Orden de PARTIDOS de Campeonato

Ronda	PARTIDO	Houston				Detroit			
		Masa		Energía		Masa		Energía	
		Rojo	Azul	Rojo	Azul	Rojo	Azul	Rojo	Azul
1	1	Carver	Turing			Archimedes	Tesla		
	2			Galileo	Roebling			Carson	Darwin
	3	Hopper	Newton			Curie	Daly		
2	4			Carver	Roebling			Archimedes	Darwin
	5	Turing	Newton			Tesla	Daly		
	6			Galileo	Hopper			Carson	Curie
3	7	Carver	Newton			Archimedes	Daly		
	8			Roebling	Hopper			Darwin	Curie
	9	Turing	Galileo			Tesla	Carson		
4	10			Hopper	Carver			Curie	Archimedes
	11	Newton	Galileo			Daly	Carson		
	12			Roebling	Turing			Darwin	Tesla
5	13	Galileo	Carver			Carson	Archimedes		
	14			Hopper	Turing			Curie	Tesla
	15	Newton	Roebling			Daly	Darwin		

En las Eliminatorias de Campeonato, las ALIANZAS no se adjudican Puntos de Ranking; se adjudican Puntos de Campeonato. Los Puntos de Campeonato son unidades que se acreditan a una ALIANZA en base a su desempeño en cada PARTIDO y se adjudican al completar cada PARTIDO del torneo Round Robin.

- A. La ALIANZA ganadora recibe dos (2) Puntos de Campeonato
- B. La ALIANZA perdedora recibe cero (0) Puntos de Campeonato
- C. En caso de empate, cada ALIANZA recibe un (1) Punto de Campeonato

Las excepciones a los incisos A-C son las siguientes:

- D. Un equipo DESCALIFICADO, a juicio del Head REFEREE, traerá como consecuencia que la ALIANZA reciba cero (0) Puntos de Campeonato.



El Puntaje de Campeonato (*Championship Score* o CS) de un equipo se calcula dividiendo el número total de Puntos de Campeonato adjudicados a un equipo a lo largo de los PARTIDOS round robin, entre el número de partidos round robin programados para el equipo.

Todos los equipos que participan en los PARTIDOS round robin se categorizan por su Puntaje de Campeonato. Si el número de equipos participantes es 'n', se ranquean de '1' a 'n', siendo '1' el equipo con el mayor Championship Score y 'n' el equipo con el menor Championship Score.

Tabla 11-10 criterio de categorización Einstein

Orden	Criterios
1º	Puntaje de Campeonato
2º	Puntos acumulados AUTO
3º	Puntos acumulados ENDGAME
4º	Puntos acumulados por CELDA DE ENERGÍA en periodo TELEOP y puntos de PANEL DE CONTROL
5º	Si un empate afecta la determinación de cuáles ALIANZAS avanzan a Eliminatorias, se juega un PARTIDO de desempate entre las ALIANZAS afectadas. Si el empate es entre ALIANZAS que avanzan a Eliminatorias, FMS siembra aleatoriamente a las ALIANZAS empatadas para determinar el color de la ALIANZA.

Las dos (2) ALIANZAS con los Puntajes de Campeonato mayores al concluir el torneo round robin avanza a las Finales Einstein. En Finales Einstein, los equipos no obtienen puntos; obtienen Triunfo (*Win*), Pérdida (*Loss*) o Empate (*Tie*). La primera ALIANZA que gana dos (2) PARTIDOS se declara Campeona de la Competencia de Robótica FIRST 2020.

Durante las Finales Einstein, si el puntaje de PARTIDO de cada ALIANZA es el mismo, el PARTIDO se repite. En este caso, la ALINEACIÓN se puede modificar

11.10.5 TIEMPOS FUERA del Campeonato FIRST

No existen TIEMPOS FUERA para los equipos en el torneo Einstein.

FIN



S

12 GLOSARIO

GLOSARIO

Término	Definición
ACTIVADO/A	Durante el periodo TELEOP, el estado de la Fase del GENERADOR DE BLINDAJE que ha alcanzado su NIVEL DE LLENADO y, de ser requerido, cuya acción del PANEL DE CONTROL correspondiente se ha completado exitosamente
DISPOSITIVO ACTIVO	dispositivo capaz de controlar dinámicamente y/o de convertir una fuente de energía eléctrica por medio de la aplicación de estímulos eléctricos externos.
ALIANZA	estudiante designado como representante de cada ALIANZA en un PARTIDO de Eliminación
CAPITÁN DE ALIANZA	estudiante designado como representante de cada ALIANZA en un PARTIDO de Eliminación
ESTACIÓN DE LA ALIANZA	Mide 30 ft. (~914 cm) de ancho por 10 ft. 9 $\frac{1}{8}$ in. (~328 cm) a 12 ft. 10 $\frac{7}{8}$ in. (~393 cm) de profundidad y su altura es ilimitada. La delimitan el MURO DE LA ALIANZA, la orilla de la alfombra y la cinta del color de la ALIANZA
MURO DE LA ALIANZA	estructura que separa los ROBOTS de los CONDUCTORES, COACHES y JUGADORES HUMANOS. Está formada por tres (3) ESTACIONES DE JUGADORES, la BAHÍA DE CARGA y el PUERTO DE ALIMENTACIÓN. Los MUROS DE LA ALIANZA delimitan las orillas cortas del CAMPO y, junto con los barandales, evitan que los ROBOTS se salgan del CAMPO durante el PARTIDO.
ARENA	incluye todos los elementos de la infraestructura del juego que se requieren para jugar INFINITE RECHARGE SM , el CAMPO, las CELDAS DE ENERGÍA y todo el equipo necesario para el control del CAMPO (FIELD), el control del ROBOT, y el cuadro de anotaciones
FALLO EN LA ARENA	un error en la operación de la ARENA
AUTO	los primeros quince segundos (0:15) del PARTIDO. Durante la fase AUTO, los ROBOTS operan sin control o instrucciones del EQUIPO CONDUCTOR.
EQUIPO DE RESERVA	equipo cuyo ROBOT y EQUIPO CONDUCTOR reemplaza al ROBOT y EQUIPO CONDUCTOR de una ALIANZA durante los PARTIDOS de Eliminación
BOM	Siglas en inglés de <i>Bill of Material</i> (Listado de Materiales)
PUERTO INFERIOR	rectángulo que mide 10 in. (~25 cm) de altura y 2 ft. 10 in. (~86 cm) de ancho. La orilla inferior se encuentra a una altura de 1 ft. 6 in. (~46 cm) arriba de la alfombra
DEMARCACIONES	son barreras de acero de 3 in. (~8 cm) de ancho, 2 in. (~3 cm) de alto que dividen el área dentro del GENERADOR DE BLINDAJE en cuatro (4) rectángulos iguales que miden 5 ft. 3 $\frac{3}{4}$ in. (~162 cm) de ancho por 5 ft. 10 $\frac{7}{8}$ in. (~180 cm) de profundidad

PARACHOQUES	ensamblaje mandatorio que se coloca al armazón del ROBOT. Los PARACHOQUES protegen a los ROBOTS de dañar a/ser dañados por otros ROBOTS y elementos del CAMPO
ZONA DEL PARACHOQUES	volumen que se encuentra entre el piso y un plano horizontal virtual a 7½ in. (~19 cm) del suelo, con relación al ROBOT cuando este se coloca en forma normal sobre un piso plano
OMITIDO	el estado que se asigna Se permite la participación de los ROBOTS en PARTIDOS programados de Práctica antes de que aprueben la Inspección. Sin embargo, el Asesor Técnico Del Campo (FTA por sus siglas en inglés), el LRI o el Head REFEREE puede determinar en cualquier momento que un ROBOT no es seguro, conforme a las Reglas de Seguridad, y puede también prohibir su participación posterior en PARTIDOS de Práctica hasta que la condición se corrija y/o el ROBOT apruebe la Inspección.
NIVEL DE LLENADO	el número de CELDAS DE ENERGÍA, definido en la Tabla 4-1, que se deben de anotar para suministrar de energía a cada fase del GENERADOR DE BLINDAJE
COACH	un estudiante preuniversitario o mentor adulto, miembro del EQUIPO CONDUCTOR que hace las funciones de Debe traer puesto el botón de "COACH"
COMPONENTE	cualquier parte en su configuración más básica, que no puede ser desensamblada sin dañar o destruir la parte o alterar su función básica
CONTROL/CONTROLAR	Se considera que un ROBOT tiene bajo su control una CELDA DE ENERGÍA si: A. la CELDA DE ENERGÍA está totalmente apoyada sobre el ROBOT, B. la CELDA DE ENERGÍA se mueve por el CAMPO en forma tal que, si el ROBOT cambia de dirección, la CELDA DE ENERGÍA se mueve con el ROBOT, o C. el ROBOT sujeta una CELDA DE ENERGÍA contra algún elemento del CAMPO con el fin de protegerla o resguardarla
PANEL DE CONTROL	disco de 2 in. (~5 cm) de alto y 2 ft. 8 in. (~81 cm) de diámetro formado por dos piezas de ¼ in. (~6 mm) de grosor de policarbonato, separados por diez espaciadores de metal de ½ in. (~13 mm) de diámetro colocados a intervalos regulares
CORRAL	el área donde se acumulan las CELDAS DE ENERGÍA anotadas; se encuentra ubicada en la base trasera del PUERTO DE ALIMENTACIÓN
COTS	Siglas en inglés de <i>Commercial Off The Shelf</i> , Los ROBOTS están formados por COMPONENTES y MECANISMOS. Un COMPONENTE es cualquier parte en su configuración más básica, que no puede ser desensamblada sin dañar o destruir la parte o alterar su función básica. Un MECANISMO es un ensamblaje de COMPONENTES, ya sea modificado a la medida (<i>custom made</i>) o adquirido en el mercado (también conocido como <i>Commercial-Off-The-Shelf</i> o COTS) que proporciona una funcionalidad específica al ROBOT. Un MECANISMO

	puede desensamblarse (y reensamblarse otra vez) en COMPONENTES individuales sin que las partes sufran daño alguno.
CIRCUITO MODIFICADO	cualquier COMPONENTE eléctrico del ROBOT, además de motores, solenoides neumáticos, roboRIO, PDP, PCM, VRM, RSL, breaker 120A, controladores de motor, módulos de relé (conforme a la regla G-A.xiii), puentes inalámbricos, actuadores solenoides eléctricos o baterías.
INHABILITADO	estado en que se encuentra un cuando a un ROBOT se le ordena cesar actividades y tareas, dejando al ROBOT fuera de operación lo que resta del PARTIDO.
DESCALIFICADO	es un estado donde el equipo recibe cero (0) puntos del PARTIDO y cero (0) Puntos de Ranking durante un PARTIDO de Calificación o el equipo causa que su ALIANZA reciba cero (0) puntos en un PARTIDO de Eliminación
CONDUCTOR	un estudiante preuniversitario miembro del EQUIPO CONDUCTOR que hace las funciones de Debe traer puesto uno (1) de los tres (3) botones de "EQUIPO CONDUCTOR"
EQUIPO CONDUCTOR	un grupo de hasta cinco (5) personas del mismo equipo de la Competencia de Robótica <i>FIRST</i> que se hace responsable del desempeño del equipo para un PARTIDO específico
ENDGAME	los A la segunda fase del PARTIDO se le llama Periodo Teledirigido (TELEOP) y se lleva a cabo durante los siguientes dos minutos y quince segundos (2:15). Durante esta fase, los CONDUCTORES operan los ROBOTS en forma remota para conseguir y anotar las CELDAS DE ENERGÍA y manipular los PANELES DE CONTROL para activar las diferentes fases del GENERADOR DE BLINDAJE.
ENERGIZADO	Fase 3 ACTIVADA
PARTE MODIFICADA	cualquier COMPONENTE o MECANISMO que ha sido alterado, construido, vaciado, creado, confeccionado, cortado, calentado, manufacturado, modificado, pintado, producido, recubierto, preparado o aparecido en forma parcial o total, a la forma final en la que se utilizará en el ROBOT
CAMPO (FIELD)	mide 26 ft. (pies) 11¼ in. (~821 cm)" por 52 ft. (pies) 5¼ in. (pulgadas) (~1598 cm). Se encuentra alfombrado y delimitado por barandales que están orientados hacia arriba y hacia dentro de los MUROS DE LA ALIANZA (excepto las superficies de los ductos y cualquier otra superficie más allá del frente del PUERTO DE ALIMENTACIÓN (POWER PORT). Contiene un GENERADOR DE BLINDAJE (SHIELD GENERATOR), TRINCHERAS (TRENCHES), BAHÍAS DE CARGA (LOADING BAYS) Y PUERTOS DE ALIMENTACIÓN (POWER PORTS).
PERSONAL DEL CAMPO	REFEREES, FTAS, o cualquier otro personal trabajando en los alrededores del CAMPO
FMS	siglas en inglés de Field Management System, El Sistema de Gestión del CAMPO (FIELD Management System o FMS por sus siglas en inglés)

FALTA (FOUL)	un crédito de tres (3) puntos al marcador de PARTIDO del oponente
PERÍMETRO DEL CHASIS (FRAME PERIMETER)	Diseño General del ROBOT contenidos dentro del a ZONA DEL PARACHOQUES
FTA	siglas en inglés de <i>FIRST</i> Technical Advisor (Asesor Técnico de <i>FIRST</i>)
INTERRUPTOR DEL GENERADOR (GENERATOR SWITCH)	ensamblaje de 7 ft. 6 in. (~229 cm) de ancho, 10 ft. 1½ in. (~309 cm) de profundidad, y 4 ft. 6 in. (~137 cm) de altura que gira en la parte superior del GENERADOR DE BLINDAJE
ASA (HANDLE)	una estructura formada por un TRAVESAÑO y la estructura de apoyo debajo de la viga horizontal del INTERRUPTOR DEL GENERADOR
COLGADO (HANGING)	Un ROBOT que, Se considera que ROBOT se encuentra ESTACIONADO si, al final del PARTIDO, se encuentra totalmente apoyado en el GENERADOR DE BLINDAJE (ya sea en forma directa o transitiva) sin tocar la alfombra fuera del PUNTO DE ENCUENTRO de la ALIANZA, pero sin cumplir con el criterio para considerarse COLGADO.
JUGADOR HUMANO (HUMAN PLAYER)	un estudiante preuniversitario del EQUIPO CONDUCTOR que hace las funciones de gestor de la CELDA DE ENERGÍA
LÍNEA DE INICIACIÓN (INITIATION LINE)	línea de cinta blanca que abarca el ancho del CAMPO y se encuentra localizada a 10 ft. (~305 cm) desde la cara externa de la ESTACIÓN DE JUGADOR 2 hasta la orilla más cercana de la cinta
PUERTO INTERIOR (INNER PORT)	El PUERTO EXTERIOR es un hexágono regular que mide 2 ft. 6 in. (~76 cm) de altura. El centro del PUERTO EXTERIOR se encuentra a 8 ft. 2¼ in. (~249 cm) arriba de la alfombra.
KOP	siglas en inglés de <i>Kit of Parts</i> , Las reglas que se explican más abajo explícitamente abordan los temas legales y los materiales, así como el uso de los materiales en un ROBOT 2020. Un ROBOT es un ensamblaje electromecánico que ha sido construido por un equipo de la Competencia de Robótica FIRST <i>para participar en los juegos de la temporada en curso</i> e incluye todos los sistemas básicos que se requieren: corriente eléctrica, comunicaciones, control, PARACHOQUES y movimiento en el campo.
NIVELADO (LEVEL)	Figura 3-8 INTERRUPTOR DEL GENERADOR
ALINEACIÓN (LINEUP)	la lista de tres (3) equipos que participan en el PARTIDO y sus ESTACIONES DE JUGADOR seleccionadas
BAHÍA DE CARGA (LOADING BAY)	una estructura que mide 6 ft. 6 in. (~198 cm) de altura por 5 ft. (~152 cm) de ancho y se localiza entre las ESTACIONES DEL JUGADOR 2 y 3
ZONA DE CARGA (LOADING ZONE)	Mide 5 ft. (~152 cm) de ancho, 2 ft. 6 in. (~76 cm) de profundidad y es de una altura ilimitada con una base triangular delimitada por la BAHÍA DE CARGA y la cinta del color de la ALIANZA. La ZONA DE CARGA incluye la cinta del color de la ALIANZA
LRI	siglas en inglés de <i>Lead ROBOT Inspector</i> (Líder de Inspectores de ROBOTS)

PARTIDO (MATCH)	el periodo de (2) minutos y treinta (30) segundos en que las ALIANZAS juegan INFINITE RECHARGE
MECANISMO (MECHANISM)	Otro propósito de estas reglas es tener disponibles todos los sistemas activos de mando y todas las fuentes de energía para los ROBOTS (ej. baterías, compresores, motores, servos, cilindros y sus controles) a partir de esquema bien definido de opciones. Lo anterior con el fin de asegurar que todos los equipos tengan acceso a los mismos recursos de activación y que los Inspectores puedan evaluar en forma precisa y eficiente la legalidad de cada parte.
MXP	puerto de expansión myRIO, el puerto de expansión en el roboRIO
EN OPERACIÓN (OPERATIONAL)	Adjudicación de por lo menos sesenta y cinco (65) puntos en ENDGAME
CONSOLA DE OPERACIÓN (OPERATOR CONSOLE)	conjunto de COMPONENTES y MECANISMOS que utilizan los CONDUCTORES y/o JUGADORES HUMANOS para transmitir comandos al ROBOT
PUERTO EXTERIOR (OUTER PORT)	hexágono regular que mide 2 ft. 6 in. (~76 cm) de altura. El centro del PUERTO EXTERIOR se encuentra a 8 ft. 2¼ in. (~249 cm) arriba de la alfombra
CONDUCTOR PASIVO (PASSIVE CONDUCTOR)	cualquier dispositivo o circuito cuya capacidad se limita a la conducción y/o regulación estática de la energía eléctrica que se le aplica (ej. alambre, juntas, conectores, circuitos impresos, etc.).
PCM	siglas en inglés de <i>Pneumatic Control Module</i> (Módulo de Control de dispositivos Neumáticos)
PDP	siglas en inglés de <i>Power Distribution Panel</i> (Panel de Distribución de la Corriente)
SUJETAR (PINNING)	Interacción entre los ROBOTS a través de contacto directo
ESTACIÓN DEL JUGADOR (PLAYER STATION)	una (1) de tres (3) posiciones asignadas dentro de un MURO DE LA ALIANZA desde la cual el EQUIPO CONDUCTOR opera su ROBOT
CONTROL DE LA POSICIÓN (POSITION CONTROL)	Rotar el PANEL DE CONTROL de forma que un color específico se alinee con el sensor durante por lo menos cinco (5) segundos
CELDA DE ENERGÍA (POWER CELL)	una pelota de gomaespuma de 7 in. (~18 cm) de rebote medio (Medium Bounce) de cubierta tipo Dino-Skin.
PUERTO DE ALIMENTACIÓN (POWER PORT)	estructura que mide 10 ft. 2¼ in. (~310 cm) de altura por 4 ft. (~122 cm) de ancho (excluyendo los tableros) que se localiza en medio de las ESTACIONES DE LOS JUGADORES 1 y 2
TARJETA ROJA (RED CARD)	es una penalidad por comportamiento inaceptable, ya sea del ROBOT o de un miembro del equipo, o por infracción de las normas que resulta en que el equipo sea DESCALIFICADO del PARTIDO.
REFEREE	un oficial certificado por FIRST para hacer cumplir las reglas de INFINITE RECHARGE
PUNTO DE ENCUENTRO (RENDEZVOUS POINT)	Mide 5 ft. 6¾ in. (~170 cm) de ancho, 12 ft. 6¾ in. (~383 cm) de profundidad sin límite de altura. La forman las DEMARCACIONES del color de la ALIANZA y las dos DEMARCACIONES negras que dividen las DEMARCACIONES Roja y Azul. El PUNTO DE ENCUENTRO incluye las DEMARCACIONES del color de la ALIANZA

ROBOT	Información General
CONTROL DE ROTACIÓN (ROTATION CONTROL)	rotar el PANEL DE CONTROL por lo menos tres (3) (pero no más de cinco (5)) revoluciones completas en la misma dirección
RP	un Punto de Ranking (siglas en inglés de <i>Ranking Point</i>)
RS	el Puntaje de Ranking (siglas en inglés de <i>Ranking Score</i>)
RSL	Luces de Aviso de un ROBOT (siglas en inglés de <i>ROBOT Signal Light</i>)
TRAVESAÑO (RUNG)	un tubo de aluminio de clase 40 tamaño 1¼ in. (diámetro externo de 1.66 in. (~4 cm)) con dos (2) secciones expuestas de 4 ft. 7½ in. (~141 cm) de largo
SECTOR	Mide 26 ft. 11¼ in. (~821 cm) de ancho por 10 ft. 2 in. (~310 cm) de profundidad y su altura es ilimitada. La delimitan el MURO DE ALIANZA de una ALIANZA, con su barandal y su LÍNEA DE INICIACIÓN. El SECTOR incluye la LÍNEA DE INICIACIÓN
GENERADOR DE BLINDAJE (SHIELD GENERATOR)	una estructura de 14 ft. 1½ in. (~431 cm) de ancho, 15 ft. ¾ in. (~459 cm) de profundidad y 9 ft. 6½ in. (~291 cm) de altura; se localiza al centro del CAMPO, orientada a un ángulo de 22.5 grados con respecto a los barandales
(circuitos de) NIVEL DE SEÑAL (SIGNAL LEVEL)	circuitos que atraen ≤1A en forma continua y cuya fuente no tiene capacidad de suministro >1A, incluyendo, entre otros, las emisiones de roboRIO (no PWM), señales CAN, emisiones de Solenoides PCM, emisiones de VRM de 500mA y emisiones de Arduino
CONFIGURACIÓN DE SALIDA (STARTING CONFIGURATION)	la configuración física en la que un ROBOT comienza un PARTIDO
LÍNEA DE SALIDA (STARTING LINE)	una línea de cinta blanca que abarca el ancho de la alfombra y se encuentra localizada a 2 ft. 4 in. (~71 cm) desde la parte trasera del panel de la plancha en forma de diamante de la ESTACIÓN DE JUGADOR 2, hasta la orilla más cercana de la cinta
SUPLENTE (SURROGATE)	equipo que el FMS asigna en forma aleatoria para jugar un PARTIDO de Calificación adicional
ZONA OBJETIVO (TARGET ZONE)	Mide 4 ft. (~122 cm) de ancho, 2 ft. 6 in. (~76 cm) de profundidad y su altura es ilimitada. La forman una base triangular delimitada por el PUERTO DE ALIMENTACIÓN y la cinta del color de la ALIANZA. La ZONA OBJETIVO incluye la cinta del color de la ALIANZA
FALTA TÉCNICA (TECH FOUL)	se acreditan quince (15) puntos al marcador de PARTIDO del oponente
TECNÓLOGO (TECHNICIAN)	un estudiante preuniversitario miembro del EQUIPO CONDUCTOR que resuelve problemas con el ROBOT, lo prepara y lo saca del CAMPO
TELEOP	Es la segunda fase del PARTIDO con una duración de dos minutos y quince segundos (2:15). Durante esta fase, los CONDUCTORES operan los ROBOTS en forma remota para conseguir y anotar las CELDAS DE ENERGÍA y manipular los PANELES DE CONTROL para activar las diferentes fases del GENERADOR DE BLINDAJE
TIEMPO FUERA (TIMEOUT)	un periodo de hasta seis (6) minutos entre PARTIDOS, que se utiliza para dar una pausa al progreso de un PARTIDO de Eliminación
TRINCHERA (TRENCH)	estructura que mide 3 ft. ½ in. (~93 cm) de alto, 4 ft. 8 in. (~142 cm) de ancho y 3 ft. 5½ in. (~105 cm) de profundidad y que forma un túnel de 4

	ft. 4 in. (~132 cm) de ancho, 2 ft. 4 in. (~71 cm) de alto y 2 ft. 6 in. (~76 cm) de profundidad
ZONA DE TRINCHERA	Mide 4 ft. 7 ½ in. (~141 cm) de ancho, 18 ft. (~549 cm) de profundidad y su altura es ilimitada. Se encuentra delimitada por el barandal, la orilla del soporte vertical de la TRINCHERA más cercana al centro del CAMPO y la cinta del color de la ALIANZA. La ZONA DE TRINCHERA incluye la cinta del color de la ALIANZA
PROVEEDOR (VENDOR)	Negocio que ofrece productos COTS
VRM	siglas en inglés de <i>Voltage Regulator Module</i> (Módulo Regulador de Voltaje)
TARJETA AMARILLA (YELLOW CARD)	es una amonestación que otorga el Head REFEREE por comportamiento inaceptable, ya sea del ROBOT o de un miembro del equipo, o por infracción de las normas

FIN