

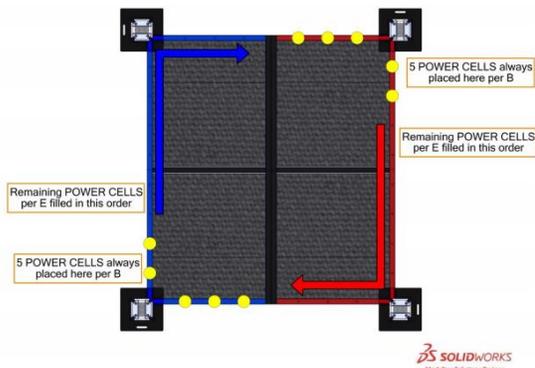
Actualización para Equipos 00

La Actualización para Equipos 00 enumera los cambios entre el Manual de Juegos de INFINITE RECHARGESM de 2020 y el de 2021.

RESUMEN DE CAMBIOS

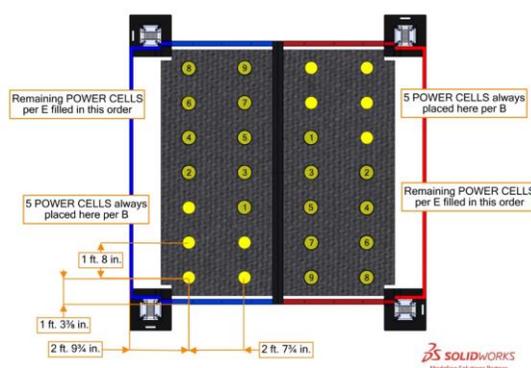
Esta sección ofrece un breve y no-exhaustivo resumen de los cambios realizados en INFINITE RECHARGE para la temporada 2021. Para más detalles, favor de ver las siguientes páginas de este documento, y leer el [Manual de Juegos 2021](#).

- **PUNTO DE ENCUENTRO:** Las DEMARCACIONES Negras que dividían el PUNTO DE ENCUENTRO de una ALIANZA han sido eliminadas. Las DEMARCACIONES Rojas y Azules más cercanas a las ZONAS DE TRINCHERA han sido eliminadas y reemplazadas con líneas de cinta adhesiva (nótese que las líneas de cinta se encuentran alineadas con el borde más lejano de las Bases del Armazón, con lo cual el PUNTO DE ENCUENTRO es ahora ligeramente más grande). Consultar la sección 3.2 Zonas y Señalización para obtener más detalles.
- **PUNTO DE ENCUENTRO - CELDAS DE ENERGÍA:** Las CELDAS DE ENERGÍA que se encontraban colocadas sobre DEMARCACIONES, ahora se colocarán sobre la Protección del Piso dentro del PUNTO DE ENCUENTRO. Consultar la Figura 0-1 y Figura 0-2 para obtener más detalles.



2020

Figure 4-2: POWER CELL setup on BOUNDARIES



2021

Figure 4-2: POWER CELL setup inside RENDEZVOUS POINT

- **Anotación en el GENERADOR DE BLINDAJE:** Los requerimientos de NIVEL DE LLENADO y ACTIVACIÓN DE CELDAS DE ENERGÍA de las Fases 2 y 3 disminuyeron de veinte (20) CELDAS DE ENERGÍA anotadas a quince (15). Ver la tabla Tabla 0-3 para más detalles.
- **Anotación en el PANEL DE CONTROL:** El valor del CONTROL DE ROTACIÓN ha aumentado de diez (10) a quince (15) puntos. Ver la tabla Tabla 0-4 para más detalles.
- **EQUIPO CONDUCTOR:** Un mentor adulto puede ser un COACH o un TECNÓLOGO. No puede existir más de un (1) adulto en el EQUIPO DE CONDUCCIÓN. Ver la sección 4.6 EQUIPO CONDUCTOR EQUIPO DE CONDUCCIÓN para más detalles.
- **CELDAS DE ENERGÍA en la ESTACIÓN DE LA ALIANZA:** El número de CELDAS DE ENERGÍA que se permiten en una ESTACIÓN DE LA ALIANZA ha disminuido de quince (15) a catorce (14). Ver H9 y H10 para más detalles.
- Para la temporada 2021, se han eliminado los requerimientos en cuanto al Listado de Materiales (BOM por sus siglas en inglés), el Límite en el Costo Total del ROBOT y PARTES MODIFICADAS o Diseñadas antes del Kickoff. Ver la Sección 9.7 Restricciones en Presupuesto y Calendario de Fabricación Restricciones en

Presupuesto y Calendario de Fabricación para una lista de reglas eliminadas. Para los detalles de las normas eliminadas, véase el [Manual de Juegos 2020](#).

- PARACHOQUES: Para la temporada 2021, se permite a los Parachoques tener colores no específicos a la alianza. Ver R21 y R24D para más detalles.

GENERAL

- [Videos del Tour de Campo](#) de 2020 han sido modificados para 2021 para anotar los principales cambios en el campo y la puntuación. Los videos del Tour de Campo del 2021 se pueden encontrar en la página de YouTube de la Competencia de Robótica *FIRST*.
- La [Animación de los Juegos](#) ha sido actualizada y se puede encontrar en la página de YouTube de la Primera Competencia de Robótica *FIRST*.
- La [Página Web del Campo de Juego](#) enumera los activos de CAD y VR que han sido actualizados para 2021.

Dibujos Oficiales del Campo *FIRST*®

Todos los cambios capturados en esta sección se comparan con las últimas versiones actualizadas de los Dibujos Oficiales del Campo *FIRST*® (actualizados el 3 de marzo de 2020) y el Diagrama de Configuración y Señalamiento (actualizado el 31 de enero de 2020). Los cambios se diseñaron para mejorar la funcionalidad general del campo a partir de las experiencias con el CAMPO, durante la breve temporada de 2020. [Los Dibujos Oficiales del Campo *FIRST* se pueden encontrar en la página web del Campo de Juego.](#)

- Las partes que han sufrido modificaciones o adiciones para la temporada 2021 han sido actualizadas con un número de parte 2021 (por ejemplo, el GENERADOR DE BLINDAJE se actualizó de GE-20000 a GE-21000). Las partes y ensamblajes modificados tienen tablas de revisión que detallan los cambios específicos.
- El [Diagrama de Configuración y Señalamientos](#) se ha actualizado según los cambios descritos a lo largo del presente documento.
- El paquete de [dibujos de Campo – para esta temporada](#) ha sido actualizado con los siguientes cambios:
 - GENERADOR DE BLINDAJE (GE-21000, anteriormente GE-20000):
 - Las DEMARCACIONES y la protección del suelo han sido actualizados según los cambios descritos en la sección ARENA.
 - Los ensamblajes de los sensores del INTERRUPTOR DEL GENERADOR han sido actualizados para mejorar su confiabilidad.
 - TRINCHERA (GE-21100, anteriormente GE-20100):
 - La pila de pernos de retención de lengüetas fue actualizada para mejorar la consistencia y confiabilidad de su desempeño.
 - BAHÍA DE CARGA (GE-21200, anteriormente GE-20200):
 - Se han añadido rampas planas a cada ducto para disminuir la posibilidad de atascos.
 - PUERTO DE ALIMENTACIÓN (GE-21300, anteriormente GE-20300):
 - Los subensamblajes han sido actualizados para mejorar su confiabilidad y reducir la frecuencia de atascos en el PUERTO INFERIOR
 - CELDA DE ENERGÍA (GE-21500, anteriormente GE-20500):
 - Actualizado para especificar que el logo puede no estar presente en la pieza del juego.

MANUAL DEL EVENTO

El Manual del Evento no ha sido actualizado para la temporada 2021. Será actualizado solamente si son aprobados los eventos en persona.

MANUAL DE JUEGOS

El Manual de Juegos ha sido actualizado para la temporada 2021 de INFINITE RECHARGE. Todos los cambios capturados en este documento se comparan con el último Manual de Juegos 2020 publicado ([actualizado el 10 de marzo de 2020](#) [[Actualización para Equipos 17](#)]). Las actualizaciones incluyen:

- Cambió el nombre del documento del Manual de Juegos y Para la Temporada a Manual de Juegos
- Para coincidir con la temporada 2021
- Las referencias cambiaron de 2020 a 2021
- Imágenes actualizadas para reflejar el CAMPO de 2021
 - Algunas imágenes se muestran en la Actualización para Equipos 00 para enfatizar las diferencias más importantes.
- Se corrigieron errores menores de escritura/formato (no se detallan en la Actualización para Equipos 00)

Sección 1 Introducción

La sección 1 ha sido actualizada para reflejar las adaptaciones para la temporada 2021, incluyendo la adición del [Manual de Retos en Casa](#). La Sección 1 es idéntica al Manual de Retos en Casa y el Manual de Juegos, excepto la sección 1.6 y las secciones que siguen a la 1.9 (que aplican solamente al Manual de Retos en Casa).

- La Sección Espíritu de Voluntariado ha sido eliminada debido a la incertidumbre que rodea a los eventos en persona para 2021. Los Jefes de Voluntarios esperan trabajar con todos los voluntarios de nuevo en 2022.
- Actualizaciones a la Sección 1.8 Actualizaciones para Equipos: Las Actualizaciones para Equipos se publicarán dos veces por semana hasta el martes 2 de febrero de 2021. En caso de ser aprobada una temporada presencial de juegos, se anunciarán las Actualizaciones de Equipo correspondientes, así como su frecuencia de publicación.
- La Sección 1.9 Sistema de Preguntas y Respuestas Patrocinado por Autodesk®, ha sido reorganizada para facilidad de lectura y se ha agregado lenguaje para permitir preguntas hipotéticas. Se creó la cuenta FRC 99999 de Q&A, para publicar preguntas relacionadas con contenido solicitado por voluntarios relevantes que son de interés para los equipos.
 - El lenguaje específico del evento en la Sección 1.9 sólo se muestra en el Manual de Juegos

Sección 2 Información General Sobre el Juego

Actualizado con el CAMPO 2021 de INFINITE RECHARGE.

Sección 3 ARENA

3.1 CAMPO

El GENERADOR DE BLINDAJE está formado por una estructura, los INTERRUPTORES DEL GENERADOR (GENERATOR SWITCHES), las DEMARCACIONES (BOUNDARIES) y la protección del suelo el **PUNTO DE ENCUENTRO**.

3.2 Zonas y Señalización

PUNTO DE ENCUENTRO: Mide **5 6** ft. **6 9** ¼ in. (~**170 208** cm) de ancho, 12 ft. 6¾ in. (~383 cm) de profundidad sin límite de altura. La forman las DEMARCACIONES del color de la ALIANZA, **a cinta adhesiva 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 **y la cinta del color de la ALIANZA**.

3.3 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, y se encuentra 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 Negras dividen el piso del GENERADOR DE BLINDAJE en dos secciones. Los espacios entre las DEMARCACIONES incluyen la protección del suelo para prevenir daños al mismo. Los espacios entre Los PUNTOS DE ENCUENTRO (incluyendo las DEMARCACIONES del color de la ALIANZA, la cinta del color de la ALIANZA y la protección del suelo) forman parte del GENERADOR DE BLINDAJE.

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) dos (2) rectángulos áreas iguales que miden 5 6 ft. 3 9¾ in. (~162 208 cm) de ancho por 5 12 ft. 4 7/8 ¾ in. (~180 368 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. 4½ 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 almacén tiene montadas dos barreras negras de acero más cortas, con cinta adhesiva del color de la ALIANZA. Estas barreras son DEMARCACIONES del color de la ALIANZA.

Se coloca una tabla sólida de ¼ in. (~3 mm) de grosor cubriendo 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 ¾ in. (~10 mm) al área que se encuentra entre las DEMARCACIONES. La protección del suelo tiene agujeros de 1 in. (~3 cm) de diámetro que se utilizan para montar CELDAS DE ENERGÍA. Los agujeros se encuentran colocados en un patrón rectangular con espacios de 2 ft. 7¾ in. (~81 cm) de ancho por 1 ft. 8 in. (~51 cm) de profundidad, como se muestra en la Figura 4-2.

3.4.1.3 PUERTOS DE ALIMENTACIÓN

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 de acuerdo 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. Se muestran ejemplos en la Figura 3-17.

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 va “llenando” simétricamente empezando por la parte superior central hacia la parte inferior por la izquierda y derecha como se muestra en la Figura 3-17.

a manera de espejo. Los nodos 1 a 4 y 27 a 30 se llenan con cada CELDA DE ENERGÍA anotada. Los nodos ubicados más arriba se encienden en secciones que difieren. El patrón de los nodos difiere según la Fase que se juega, como se ve en la Tabla 3-1, los cuatro nodos inferiores a los lados del PUERTO EXTERIOR siempre se llenan a razón de un (1) nodo por cada CELDA DE ENERGÍA que se anota. Se muestra un mapa de nodos en la Figura 3-18.

Tabla 0-1 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	14-17
3	9-10 y 21-22	14 y 17-13-18
4	7-8 y 23-24	12-19
5	5-6 y 25-26	13 y 18-11-20
6	4 y-27	10-21
7	3-y-28	12 y 19-9-22
8	2-y-29	8-23
9	1-y-30	7-24
10	N/A	11 y 20-6-25
11	N/A	10 y 21-5-26
12	N/A	9 y 22-4-27
13	N/A	8 y 23-3-28
14	N/A	7 y 24-2-29
15	N/A	6 y 25-1-30
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

Tabla 0-2 Estados adicionales de luces del PUERTO DE ALIMENTACIÓN

Estado de la luz	Criterios
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
Verde con blanco	El Head REFEREE ha determinado que el CAMPO es seguro para humanos. Favor de ver la sección de TIEMPOS FUERA para obtener más información.
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

Sección 3.5.1 Panel de Control

Una muestra de materiales y colores idénticos a los del PANEL DE CONTROL se encuentra en cada bolsa Gris del ~~Negra~~ [Kit de Kickoff de 2020](#). 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). Un soporte tipo Lazy Susan se encuentra en cada bolsa Gris del ~~Negra~~ [Kit de Kickoff de 2020](#). **Los equipos que participaron en la temporada 2020 recibieron estos componentes en la Bolsa Negra del Kit de Kickoff 2020.**

3.6 CELDA DE ENERGÍA

INFINITE RECHARGE se juega con CELDAS DE ENERGÍA. Una CELDA DE ENERGÍA es una pelota amarilla con un diámetro de 7 pulgadas (~18 cm), de rebote medio (*Medium Bounce*) y con cubierta tipo Dino-Skin. El logo de FIRST se



encuentra **podría encontrarse** impreso en tinta negra en cada pelota. La pelota es fabricada por Flaghouse (N/P 1892 YEL) y vendida por AndyMark (PN AM-4200a) **sin el logo de FIRST**. Una **Tres (3)** CELDAS DE ENERGÍA se **encuentran** en cada Bolsa Negra del [Kit de Kickoff de 2021](#).

3.7 Objetivos Visuales

Los Objetivos 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. Una tira de **8 ft. (~243 cm)** de Material Reflejante 3M 8830 Scotchlite™ se encuentra en **cada Kit de Kickoff y tiras adicionales se encuentran disponibles** a través de [FIRST Choice](#).

Sección 4 PARTIDOS

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). Se utilizan pequeños anillos para mantenerlos en su lugar, antes del comienzo de un PARTIDO. Los anillos tienen un grosor de ⅛ in. (~3 mm), 1¼ in. (~4 cm) y son del tipo O-rings (McMaster Item#: 9452K63). Los anillos se sujetan con cinta adhesiva a la alfombra.
- B. cinco (5) CELDAS DE ENERGÍA se colocan sobre ~~las DEMARCACIONES~~ **la protección del suelo** 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~~ **dentro del** PUNTO DE ENCUENTRO de la ALIANZA como se muestra en la Figura 4-2.

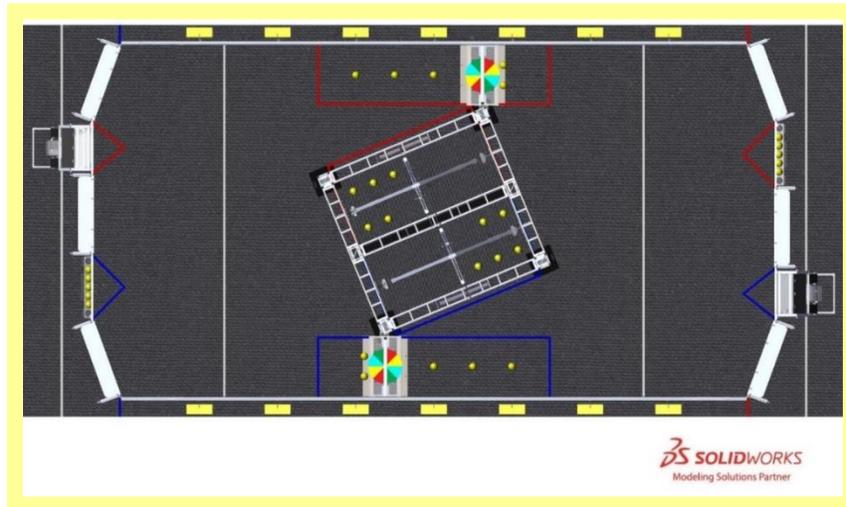


Figura 0-1: Preparación de las CELDAS DE ENERGÍA

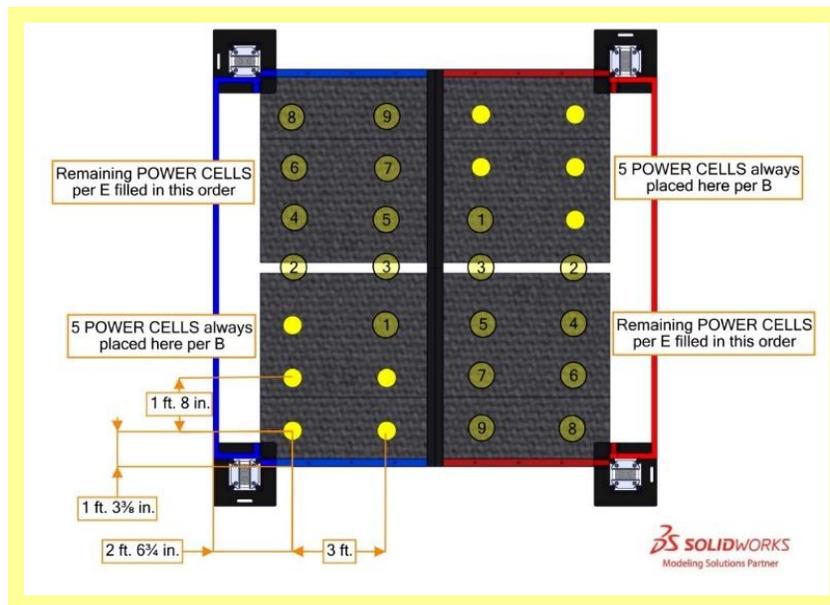


Figura 0-2: Preparación de las CELDAS DE ENERGÍA en las DEMARCACIONES dentro del PUNTO DE ENCUENTRO

4.4.2 Anotación en el GENERADOR DE BLINDAJE

Tabla 0-3: 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 15	se anotan veinte (20) quince (15) CELDAS DE ENERGÍA en la Fase 2 y el CONTROL DE ROTACIÓN se encuentra completo
3	20 15	se anotan veinte (20) quince (15) CELDAS DE ENERGÍA en la Fase 3 y el CONTROL DE ROTACIÓN se encuentra completo

4.4.5 Valor de los Puntos

Tabla 0-4: Valor de los Puntos

Recompensa	Se adjudica cuando...	AUTO	TELEOP	Cal.
LÍNEA DE INICIACIÓN (INITIATION LINE)	el robot sale del volumen vertical ilimitado creado por la LÍNEA DE INICIACIÓN de la ALIANZA correspondiente, antes de que finalice la fase AUTO (por cada ROBOT)	5	-	-
CELDAS 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 (ROTATION CONTROL)	-	40 15	-
	CONTROL DE LA POSICIÓN (POSITION CONTROL)		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	obteniendo 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

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 ALIANZAS pueden utilizar para ayudar a los ROBOTS en INFINITE RECHARGE. **Solamente uno (1) de los cinco (5) miembros del EQUIPO CONDUCTOR puede ser un mentor adulto.**

Tabla 0-5 Roles del EQUIPO CONDUCTOR

Rol	Descripción	Max./ EQUIPO CONDUCTOR	Criterios
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 (HUMAN PLAYER)	gestor de la CELDA DE ENERGÍA		
TECNÓLOGO (TECHNICIAN)	resuelve problemas con el ROBOT, lo prepara y lo saca del CAMPO	1	Estudiante preuniversitario o mentor adulto Debe traer puesto el botón de “TECHNICIAN”

4.7 Otras Consideraciones Logísticas

No se llama un FALLO EN LA ARENA en PARTIDOS que accidentalmente comienzan 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 existan CELDAS DE ENERGÍA faltantes o dañadas, antes del comienzo de un PARTIDO. **Es de esperarse que las CELDAS DE ENERGÍA sufran desgaste durante los eventos y estas pueden ser reparadas utilizando los lineamientos descritos en esta [Guía para las CELDAS DE ENERGÍA](#).**

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 cambian las luces LED a verde **o verde con blanco**; es entonces que los EQUIPOS CONDUCTORES podrán 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.

Sección 5 Reglas de Seguridad

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

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

Infracciones de S2 por falta flagrante incluyen, entre otras:

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

Sección 6 Reglas de Conducta

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 será 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 terminar 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)
- instalar PARACHOQUES, cargar sistemas neumáticos, o llevar a cabo cualquier otro tipo de actividad de mantenimiento del ROBOT una vez estando en el CAMPO
- 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)
- 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

No existen reglas que prohíben el uso de herramientas manuales (incluyendo herramientas que operan con baterías) al preparar y/o retirar a los ROBOTS del CAMPO, siempre y cuando no causen un retraso importante o un riesgo a la seguridad.

C11. 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.

7 Reglas del Juego: ROBOTS

7.1 Antes/Después del PARTIDO

G1. 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 pasado la Inspección (para excepciones referentes a los PARTIDOS de Práctica, ver la sección [Regla 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 fuese fácil de remediar, el PARTIDO no dará comienzo hasta que lo requerimientos se cumplan. Si no fuese una situación fácil de remediar, el ROBOT infractor será 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 DE FIRST (FTA por sus siglas en inglés).

G2. Los equipos no pueden habilitar los ROBOTS en el CAMPO. No se permite a los equipos conectar el ROBOT a un cable, mientras se encuentra en el CAMPO, 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.

El FMS no habilitará a los ROBOTS después de concluido un PARTIDO.

Se aconseja a los Equipos tomar en consideración la regla C7 durante el desarrollo de sus ROBOTS.

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; 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.

7.2.3 Restricciones Específicas de Zonas

G11. Den a sus oponentes un espacio razonable. Un ROBOT oponente no puede hacer contacto con un ROBOT cuyos PARACHOQUES crucen su ZONA OBJETIVO o ZONA DE CARGA, sin importar quién inicia el contacto. Esta regla no aplica a los ROBOTS que infringen la regla G10.

Infracción: FALTA TÉCNICA cada vez que ocurre.

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.

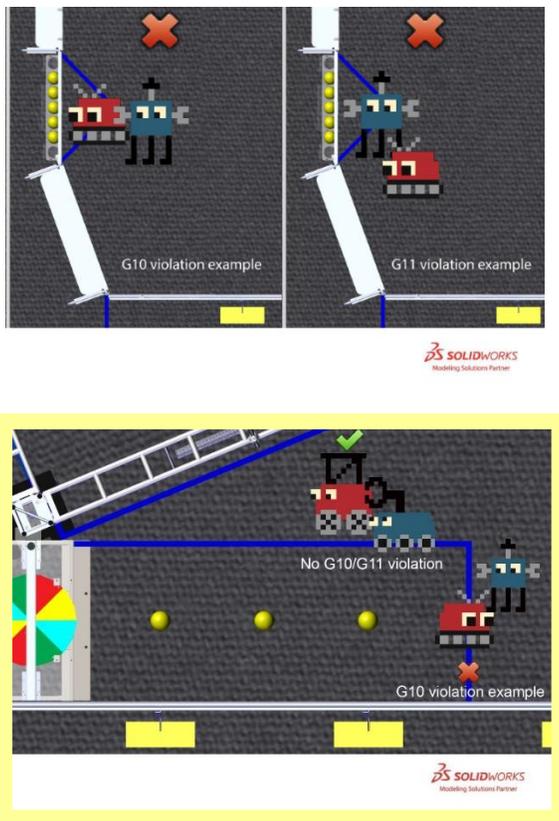


Figura 0-3 Ejemplos de G10 y G11

G12. No tocar el PANEL DE CONTROL de un oponente. Durante TELEOP, 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: Durante PARTIDOS de Calificación, al equipo oponente se le otorga un (1) Ranking Point por GENERADOR DE BLINDAJE ENERGIZADO si este no ha sido completado al final del PARTIDO. En PARTIDOS de Eliminación, FALTA TÉCNICA.

7.2.5 Interacción entre los ROBOTS

G25. 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 por un elemento diferente al PARACHOQUES, 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
- c. una extensión deja escapar el aire comprimido de un ROBOT oponente
- d. 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 G25 y retirar la infracción si no encuentra evidencia de daño.

El término “iniciar contacto directo” en la regla G25 implica moverse en dirección de un ROBOT oponente.

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

8 REGLAS DEL JUEGO: HUMANOS

8.2 Durante el PARTIDO

H8. Esta regla ha sido renumerada con el número C11.

H9. Reciclar las CELDAS DE ENERGÍA. Durante el periodo TELEOP, una ALIANZA no puede tener más de ~~quince~~ **catorce (14)** CELDAS DE ENERGÍA en su ESTACIÓN DE LA ALIANZA.

Infracción: FALTA por cada CELDA DE ENERGÍA.

Si se exceden las ~~quince~~ **catorce (14)** CELDAS DE ENERGÍA, las CELDAS DE ENERGÍA excedentes deben ser inmediatamente introducidas al CAMPO.

Al momento que la CELDA DE ENERGÍA número ~~dieciséis~~ **quince** llega a la ESTACIÓN DE LA ALIANZA, esta debería 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 tienen 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~~ **catorce (14)** 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). Si se repite, FALTA TÉCNICA.

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 H10.~~

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.

La regla G4 prohíbe usar la rejilla durante el periodo AUTO, por lo que una ALIANZA que quita las CELDAS DE ENERGÍA del CORRAL durante el periodo AUTO y espera a colocarlas en el estante, hasta que inicie el periodo TELEOP, está haciendo un "esfuerzo concertado de buena voluntad".

Se recomienda a los equipos colocar a los ROBOTS de forma tal que sea claro para los REFEREES que la regla H10 no ha sido quebrantada.

Sección 9 Reglas de Construcción de los Robots

9.1 Información General

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). The 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 **2020 y/o 2021**

Durante la Inspección, se le podría solicitar a los equipos que muestren documentos comprobando la legalidad de artículos que no son parte del listado KOP de 2020 o 2021, cuando una Regla especifique límites para una parte legal (por ej. artículos neumáticos, límites actualizados, COTS electrónicos, etc.).

9.3 Seguridad del ROBOT y Prevención de Daños

R9. Debe ser posible retirar piezas del juego que se adhieren al ROBOT. Asimismo, debe ser posible despegar al ROBOT de elementos del CAMPO mientras el ROBOT se encuentra INHABILITADO y apagado.

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

Se recomienda a los Equipos tomar en consideración la regla C7 durante el desarrollo de sus ROBOTS.

9.7 Restricciones en Presupuesto y Calendario de Fabricación

R11. **Esta regla ha sido eliminada para la temporada 2021.**

- R12.** Ninguna parte que no sea KOP, así como ningún software, podrá 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.

Los equipos deben estar preparados para mostrar a los inspectores la documentación del Valor Justo de Mercado (FMV por sus siglas en inglés) para cualquier COMPONENTE que parezca estar en el rango del límite de 500 dólares.

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 R12, independientemente de su valor FMV real.

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, es 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.

El FMV del software COTS es el precio, fijado por el PROVEEDOR, para licenciar el software (o componente del software) que se ejecuta en el ROBOT durante el período desde el Kickoff hasta el final del Campeonato *FIRST*. 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 FMV de PARTES MODIFICADAS es el valor del material y/o la mano de obra, excepto la mano de obra de los miembros del equipo (incluyendo empleados del patrocinador que son miembros del equipo), miembros de otros equipos, y/o Talleres de Máquinas del evento. Los costos de materiales se registran como 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).

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 \$450 USD, lo cual representa su Valor Justo de Mercado.

Ejemplo 3: Un equipo compra existencias de barra de titanio por \$400 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 \$400 USD.

Ejemplo 4: Un equipo compra existencias de barra de titanio por \$400 USD y las lleva a un taller de maquinaria de la localidad, reconocido como Patrocinador del equipo, para que las 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 \$400 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 los mismos, aún si el involucramiento como Patrocinadores se limita a la donación de mano de obra para la fabricación.

Ejemplo 5: Un equipo compra existencias de barra de titanio por \$400 USD y otro equipo las modifica. El costo total de la pieza sería de \$400 USD.

Ejemplo 6: Un equipo compra un artefacto en una venta de garaje o en una subasta en línea por \$300, pero existe un PROVEEDOR que vende ese mismo artefacto por \$700. El Valor Justo de Mercado es de \$700.

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 R12.

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 R12.

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. 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.

R13. Esta regla ha sido eliminada para la temporada 2021.

R14. Esta regla ha sido eliminada para la temporada 2021.

R15. Esta regla ha sido eliminada para la temporada 2021.

R16. 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.** 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 R5-B,
- 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. motores modificados con un condensador de filtro como se describe en la Caja Azul debajo de la sección R56
- 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
- F. Desarrollo de software
- G. Las baterías se pueden cargar durante el periodo designado como Carga en Marcha

Para los propósitos de esta regla, los eventos oficiales dan comienzo ~~de la siguiente forma:~~ al inicio del primer periodo designado como Carga en Marcha, de acuerdo al Programa Público. Si el Programa Público no se encuentra disponible o no existe un periodo designado como Carga en Marcha, los eventos dan comienzo a las 6 AM, tiempo local.

● ~~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 de acuerdo con la regla R16 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 R16 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

R21. Los PARACHOQUES del ROBOT deben tener la capacidad de mostrar principalmente un color Rojo o Azul para coincidir con el color de su ALIANZA correspondiente, mismo que se asigna con el horario de los PARTIDOS que será distribuido durante el evento (tal como se explica en la sección [Horarios de los PARTIDOS](#)). Un PARACHOQUES se considera principalmente Rojo o Azul si todas las superficies del PARACHOQUES, excepto las esquinas (es decir, todas las partes del PARACHOQUES que tocan al PERÍMETRO DEL CHASÍS) muestran el color apropiado. Cualquier tela visible con color diferente al primario debe ser de un color sólido. Ver la Figura 9-4. Se prohíbe hacer Marcas visibles a los PARACHOQUES, con excepción de las que se mencionan a continuación:

- A. aquellas requeridas conforme a la regla R22,
- B. broches metálicos o de Velcro en las secciones difíciles del PARACHOQUES y,
- C. logos de FIRST color blanco que miden 4¾ in. (~12 cm) le largo y 5¼ in. de ancho (~13 cm) (es decir, comparable a los disponibles en el Kit 2020).

Las caras internas de los PARACHOQUES que miran hacia el PERÍMETRO DEL CHASIS, así como "puntas" cortas perpendiculares no se "muestran" y, por lo tanto, no les aplica la regla R21.

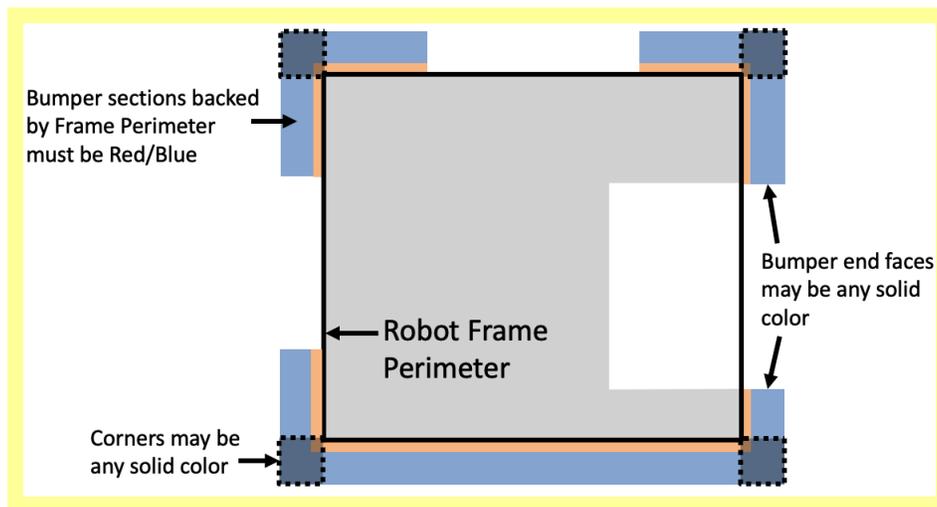


Figura 9-4 ejemplo del color de un PARACHOQUES

R24. Los PARACHOQUES deben construirse de la siguiente manera (ver la Figura 9-7):

- A. ...
- B. ...
- C. ...
- D. se deben cubrir con una tela resistente y lisa. (se permiten capas múltiples de tela y costuras si estas fueran necesarias para cumplir con la regla R21 y/o R22, siempre y cuando el corte transversal ilustrado en la Figura 9-7 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.

Se espera que existan múltiples capas de tela al doblarla, para acomodar las esquinas y las costuras de los PARACHOQUES.

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

Las esquinas y "puntas" del PARACHOQUES, mostrados en la Figura 9-4, deben ser de color sólido, pero no necesitan ser del mismo color que el resto del PARACHOQUES, como se describe en R21.

- E. ...
- F. ...
- G. ...

9.6 Motores y Actuadores

R27. Los únicos motores y actuadores que se permiten en los ROBOTS de 2021 incluyen los siguientes (en cualquier cantidad):

Tabla 06 Motores permitidos

Nombre del Motor	Números de Parte Disponibles	
AndyMark 9015	am-0912	AndyMark 9015
AndyMark NeverRest	am-3104	
AndyMark PG	am-2161 (alt. PN am-2765)	am-2194 (alt. PN am-2766)
AndyMark RedLine Motor	am-3775	am-3775a
Motor de Soplanieves AndyMark	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
Motores Automotivos Actuales/Anteriores del KOP	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
Operado con Fusion Venom	BDC-10001	
REV Robotics HD Hex Motor	REV-41-1291	
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, cuyo tamaño no excede 1 in (nominal) y su consumo eléctrico continuo, a una carga de 12 voltios (VDC), no excede los 10 watts (W)		
Ventiladores, cuyo tamaño no excede 120mm (nominal) y su consumo eléctrico continuo, a una carga de 12 voltios (VDC), no excede 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 R79 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 mantiene 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.

9.10 CONSOLA DE OPERACIÓN

R88. El software de la Estación del CONDUCTOR proporcionada por [National Instruments \(instrucciones de instalación\)](#) 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 deberá corresponder a la revisión 20-021.0 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.

Sección 10 Reglas de Inspección de los Robots

~~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 la participación posterior en PARTIDOS de Práctica hasta que la condición se corrija y/o el ROBOT apruebe la Inspección.~~

16. Esta regla ha sido eliminada para la temporada 2021.

Sección 11 Torneos

Cada evento de la Competencia de Robótica FIRST® 2021 se juega siguiendo un formato de torneo. Cada torneo consiste en tres-dos conjuntos de PARTIDOS llamados 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.

11.2 Interacción con los REFEREEES

Si un EQUIPO CONDUCTOR necesita aclaración acerca de una decisión o puntaje, conforme a la regla C9, 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 tornan verdes **o verdes con blanco**). Un miembro del EQUIPO CONDUCTOR señala su deseo de hablar con el Head REFEREE poniéndose de pie en su Casilla de Preguntas (color 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.

11.2.1 Tarjetas Amarillas y Rojas

Se borran todas las TARJETAS AMARILLAS en el FMS al concluir los PARTIDOS de Práctica, Calificación, 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.

11.4 Mediciones

Para cada evento, **si el tiempo lo permite**, la ARENA abrirá por lo menos treinta (30) minutos antes del inicio de los PARTIDOS de Calificación, y durante ese tiempo los equipos podrán estudiar y/o medir la ARENA, así como traer a los ROBOTS al CAMPO para calibrar los sensores. El tiempo específico que el CAMPO se encuentra abierto se comunicará a los equipos en el evento. Los equipos pueden hacer comentarios o preguntas al FTA.

11.5 PARTIDOS de Práctica

La información sobre los Partidos de Práctica ha sido eliminada ya que los Eventos de Un Día no los incluirán. De ser necesario, esta sección será actualizada para la temporada 2021, a través de una Actualización para Equipos. Para más información, consultar el [Blog FIRST Inspire](#), en específico, "[Actualización: Temporada FIRST 2020-2021 Extendida](#)."

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 hora treinta (30) minutos** 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 Resultados del Evento 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 eventos de 24 o más equipos**, en orden de prioridad:

1. maximizar el tiempo entre PARTIDOS para todos los equipos
2. minimizar el número de veces que un equipo juega en contra de un equipo cualquiera
3. minimizar el número de veces que un equipo es aliado con un equipo cualquiera
4. minimizar el uso de SUPLENTEs (equipos que el FMS asigna en forma aleatoria para jugar un PARTIDO de Calificación adicional)

- distribuir en forma equitativa los PARTIDOS que se juegan en la ALIANZA Azul y Roja
- distribuir en forma equitativa los PARTIDOS que se juegan en cada número de ESTACIÓN DE JUGADOR.

En eventos con menos de 24 equipos participantes, los criterios son similares, sin embargo, el criterio #5 se cambia para minimizar el número de veces que un equipo se intercambia entre la ALIANZA Azul y la Roja en lugar de una distribución uniforme.

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 en forma aleatoria algunos equipos para jugar un PARTIDO adicional. Para efectos del cálculo de la posición de los equipos, esos equipos son designados SUPLENTE 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.

El algoritmo de programación funciona para minimizar los equipos que juegan en PARTIDOS consecutivos. Sin embargo, debido al número limitado de equipos permitidos en la estructura del Evento de Un Día para la temporada 2021, pueden producirse jugadas consecutivas. Si algún equipo está programado para jugar en PARTIDOS consecutivos, el Head REFEREE emitirá un TIEMPO FUERA DEL CAMPO, a menos que ya se encuentre programado un descanso más largo (por ejemplo, el almuerzo). Ver la tabla TIMEOUTS para más detalles.

11. 7 PARTIDOS de Eliminación

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 Table 11-3. 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.

11.7.1 Proceso de Selección de la ALIANZA

- Todas las referencias a las ocho (8) ALIANZAS que se están formando han sido cambiadas a cuatro (4) ALIANZAS.
- Los Corchetes de los PARTIDOS de Eliminación han sido actualizados.
- El orden de Eliminación ha sido actualizado.

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.

11.7.2 Agrupación de PARTIDOS de Eliminación

- Todas las referencias a los cuartos de final han sido eliminadas y/o cambiadas a semifinales.

11.7.4 TIEMPOS FUERA

Esta sección ha sido movida a 11.8 y ha sido actualizada para Eventos De Un Día.

11.8 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 Calificación o de Eliminación. Si las circunstancias requieren que una ALIANZA juegue un PARTIDO tras otro, 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.

Durante un TIEMPO FUERA, el reloj de la ARENA muestra el tiempo remanente del TIEMPO FUERA. Ambas ALIANZAS disfrutan de los seis (6) minutos completos. Durante los Partidos de Calificación, si el(los) ROBOT(S) que están jugando en los Partidos de Calificación completan sus reparaciones antes de que el Tiempo de ARENA expire, se exhorta al(a) equipo(s) a informar al Head REFEREE que están listos para jugar. Durante los Partidos de Eliminación, si una ALIANZA que está jugando en PARTIDOS de Eliminación completa sus reparaciones antes de que el Tiempo de ARENA expire, se exhorta al CAPITÁN DE LA ALIANZA a informar al Head REFEREE que están listos para jugar. Si todas las ALIANZAS/ROBOTS se encuentran listas para jugar antes de expirar 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, 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.

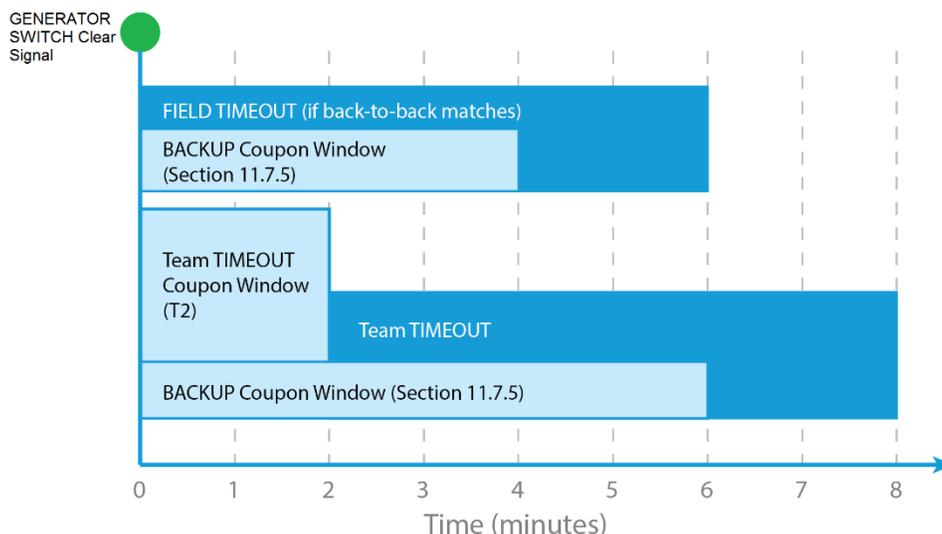


Figura 0-4 Línea de tiempo de los TIEMPOS FUERA y cupón de RESERVA

La Señal de Despeje del INTERRUPTOR DEL GENERADOR se indica para los equipos con un cambio en las luces del PUERTO DE ALIMENTACIÓN de verde con blanco a totalmente verde, como se ve en la Tabla 3-2 y la Figura 3-19. El PERSONAL DEL CAMPO activará manualmente la Señal de Despeje del INTERRUPTOR DEL GENERADOR después de que todos los ROBOTS han sido retirados de su INTERRUPTOR DEL GENERADOR.

A cada ALIANZA en el torneo de Eliminación se le asigna un (1) TIEMPO FUERA.

Se espera que los equipos coloquen 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 C7.

11.8.1 TIEMPOS FUERA en PARTIDOS de Eliminación

A cada ALIANZA en el torneo de Eliminación se le asigna un (1) TIEMPO FUERA.

T3. 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 Despeje del INTERRUPTOR DEL GENERADOR (es decir, al final de la ventana de TIEMPO FUERA del cupón que se ilustra en la Figura 0-4)

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 de la señal de Despeje del INTERRUPTOR DEL GENERADOR y el TIEMPO FUERA de la ALIANZA dará 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 Despeje del INTERRUPTOR DEL GENERADOR 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.

11.9 Avance en el Modelo Distrital

La información sobre el avance a través del Modelo de Distrito ha sido eliminada. De ser necesario, esta sección será actualizada para la temporada 2021, a través de una Actualización para Equipos. Para más información, consultar el [Blog *FIRST Inspire*](#), en específico, "[Actualización: Temporada *FIRST* 2020-2021 Extendida.](#)"

11.10 Avance al Campeonato *FIRST*®

La información sobre el avance al Campeonato *FIRST* ha sido eliminada. De ser necesario, esta sección será actualizada para la temporada 2021, a través de una Actualización para Equipos. Para más información, consultar el [Blog *FIRST Inspire*](#), en específico, "[Actualización: Temporada *FIRST* 2020-2021 Extendida.](#)"

11.11 Campeonato *FIRST*®: Adiciones y Excepciones

La información sobre las adiciones y excepciones para los eventos del CAMPEONATO *FIRST* 2021 ha sido eliminada. De ser necesario, esta sección será actualizada para la temporada 2021, a través de una Actualización para Equipos. Para más información, consultar el [Blog *FIRST Inspire*](#), en específico, "[Actualización: Temporada *FIRST* 2020-2021 Extendida.](#)"

Sección 12 Glosario

El Glosario ha sido actualizado. Los términos que ya no se mencionan en el Manual de Juegos han sido eliminados.