Colegio Técnico Nacional de Asunción



Nombre del equipo: Kuriju Fury Team

Número del equipo: 17410B

Temporada: 2026–2027

Integrantes y roles

Guido Torres	Líder de Equipo
Steven Granado	Diseñador Mecánico y Prototipado
Tiago Ayala	Mecanico Principal
Cristian Torres	Programador Principal
Roberto Urbieta	Conductor
Félix Delorme	Asistente Mecánico
Eduardo López	Gestor de Bitacora
Jelena Zayas	Gestora de Imagen y Redes Sociales
Dylan Burgos	Programador Web
Ivan Fernandez	Programador General
Arami Vera	Programadora Web

Índice

1.Análisis de Override……..……3

2. Análisis de Restricciones y Reglas Críticas (Constraints)……...4

3. Estrategia de Ingesta y Manipulación (Banshee Claw & Arm) …….……5

4. Dominio del Midfield (Endgame & Defensa) ……..……6

5. Matriz de Decisión de Diseño (Design Decision Matrix) …...……7-10

6. Matriz de Selección de Prototipos ……..……11

7. Fase de Desarrollo Mecánico: Adaptación y Optimización de la Banshee Claw……12

8. Pruebas de Campo e Iteración de la Banshee Claw ...……..13

9. Diseño del Sistema de Elevación (Brazo Articulado) y Tren Motriz (Drivetrain)…….…….14-15

10. Arquitectura de Control y Programación……16

11. Análisis de Riesgos y Matriz de Mitigación……17-18

12.Analisis de Magnitudes Fisicas.....19-23

13. Conclusiones y Plan de Próximas Iteraciones……..……24

Pre-Match Pit Checklist — VEX V5 Competition…….-…….….25-26

14. Desarrollo de Software: Rutina Autónoma con Sensor Inercial V5 (VEXcode C++) ……...…27-43

15. Desarrollo de Software: Control Manual y Telemetría…….....44-54

16. Gestión del Proyecto: Planificación, Presupuesto y Registro de Horas…….55-59

Objetivos del equipo……....…...…….60-64

Bitácora de Ingeniería……...……..……..65-127

Bitácora De Encuentros.....128-139

Diseño 3D del Robot (Modelos Anteriores)……...……...…….**140-145**

Diseño 3D del Robot (Modelo Actual)...……146-148

1. Análisis de Override

Acción / Elemento	Valor en Puntos	Consideraciones / Restricciones Técnicas
Pin de Color de Alianza	**5 Puntos**	Debe colocarse dentro/sobre las metas (Goals).
Pin Amarillo (*Owned Pin*)	**10 Puntos**	Otorga puntos a la alianza que controle el Toggle del cuadrante respectivo.
Robot en el Midfield (Endgame)	**8 Puntos**	Posicionamiento final del robot en el centro del campo al terminar el match.
Bono de Autónomo	**12 Puntos**	Alianza con mayor puntaje en los primeros 15 segundos.
Límite de Posesión	**1 Pin + 1 Cup**	Límite estricto (Possession Limit) de sostener/manipular a la vez.

2. Análisis de Restricciones y Reglas Críticas (Constraints)

Límite de Motores / Potencia V5: El reglamento limita la potencia en el subsistema de transmisión a un consumo específico (**55W**) o límites condicionales por subsistemas. Un diseño inteligente debe equilibrar la potencia entre el tren motriz y el mecanismo de elevación/ingesta sin exceder los amperajes de protección del **Brain V5**.

Caja de Inicio (Starting Size): Límite estricto de 18" x 18" x 18". Su mecanismo de recolección (ligas/engranajes) y el brazo articulado deben iniciar completamente replegados.

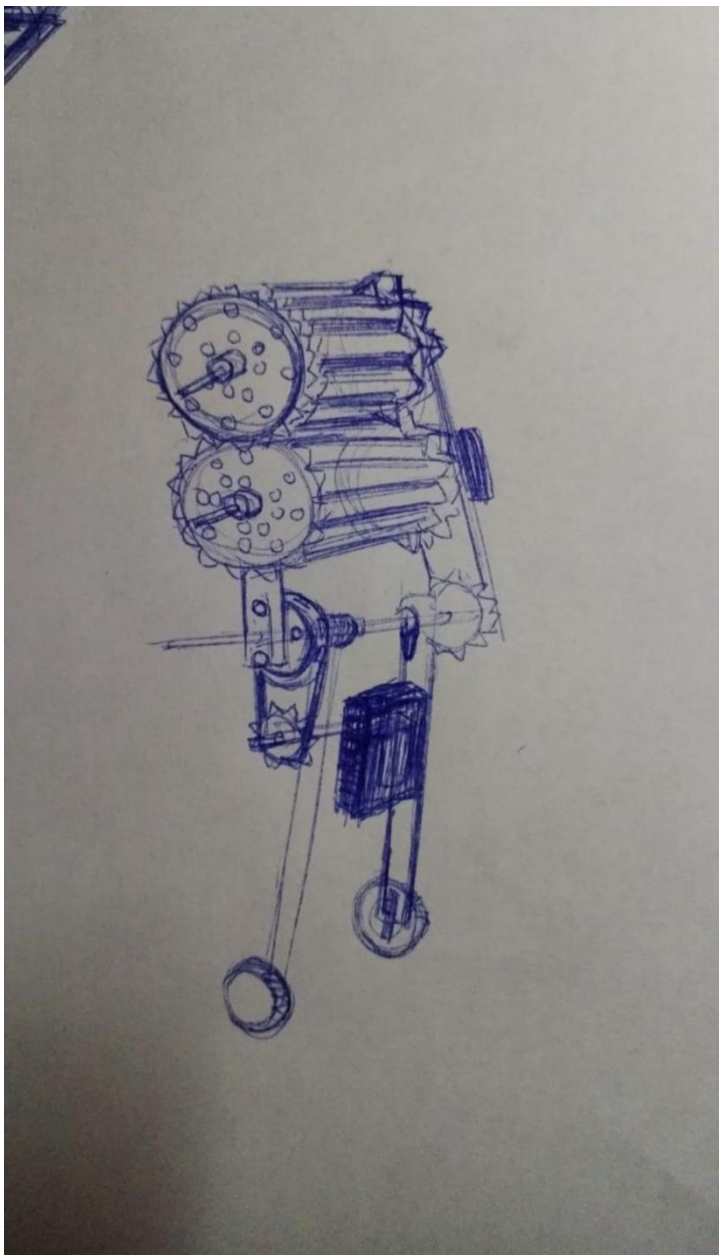
Límite de Posesión: Como no se pueden tomar múltiples pines a la vez, el enfoque no es almacenar dentro del robot, sino reducir al mínimo el tiempo de ciclo (cycle time) entre recolección y anotación.

Protección de Metas y Despliegue: No se pueden retirar elementos de las metas aliadas o neutrales ya anotadas (restringido según reglas de descalificación).

3. Estrategia de Ingesta y Manipulación (Banshee Claw & Arm)

Mecanismo: El sistema contrarrotativo por fricción (engranajes con ligas) que están construyendo es ideal para este reto, ya que genera una captura continua sin atascamiento vertical.

Brazo y Contrapeso: La reubicación del **V5 Brain** en el extremo opuesto del brazo equilibra el centro de gravedad, permitiendo un movimiento de elevación más fluido para alcanzar la meta alta (Tall Goal) sin voltear el robot.



4. Dominio del Midfield (Endgame & Defensa)

Tracción y Torque: El centro del campo será una zona de alto contacto. Para asegurar los 8 puntos de Midfield, el tren motriz requiere ruedas de alta tracción (o combinación omni + tracción) y una relación de engranes orientada al torque para no ser empujados en los últimos segundos.

Control de Toggles: Interactuar con los Toggles de pared es una estrategia multiplicadora: convierte los Yellow Pins en 10 puntos propios en lugar de neutrales.

Estrategia y Objetivos para el Período Autónomo (15 Segundos)

El objetivo durante los primeros 15 segundos es asegurar los 12 puntos del Bono de Autónomo de forma consistente y sin depender del control manual.

Rutina Prioritaria (Trayectoria Corta y Alta Precisión):

Inicio: Posicionar el robot alineado directamente hacia el Pin de Color de la alianza más cercano.

Recolección y Anotación: Avanzar en línea recta mediante control PID de motores, activar el sistema contrarrotativo para capturar el Pin e inmediatamente elevar el brazo articulado para colocarlo en la meta de menor altura (Short Goal).

Control del Toggle / Reubicación: Desplazarse hacia el marcador/toggle de la zona para asegurar el control del cuadrante antes de que finalice el tiempo.

Sensores Requeridos:

Sensor Inercial V5: Para corregir la orientación angular durante las curvas y evitar desviaciones por derrape de las ruedas.

Encoders integrados en los motores V5: Para calcular la distancia exacta de desplazamiento lineal en centímetros.

5. Matriz de Decisión de Diseño (Design Decision Matrix)

El proceso de ingeniería exige que la selección de subsistemas responda a una evaluación objetiva y cuantitativa frente a múltiples alternativas conceptuales. Para definir el mecanismo principal de recolección **(Banshee Claw)** y la arquitectura del tren motriz **(Drivetrain)**, el equipo estableció una Matriz de Selección Ponderada, evaluando cada opción en una escala del 1 al 5 en base a cuatro criterios de rendimiento fundamentales.

5.1. Definición y Ponderación de Criterios de Evaluación

Los criterios fueron ponderados según su impacto directo en el rendimiento estratégico durante la competencia **VEX V5 Override**:

Velocidad e Ingesta / Tiempo de Ciclo (Ponderación: 30%): Capacidad del mecanismo para capturar y procesar elementos de juego (pines) en el menor tiempo posible sin requerir alineación perfecta.

Compatibilidad con el Kit de Competición V5 (Ponderación: 25%): Factibilidad de construcción y mantenimiento utilizando exclusivamente las piezas del **VEX V5 Competition Starter Kit** financiado por **ITAIPU Binacional**.

Complejidad Mecánica y Mantenibilidad (Ponderación: 25%): Simplicidad del diseño, facilidad de reparación rápida en pit y rigidez frente a colisiones en cancha.

Eficiencia Energética y Carga Térmica (Ponderación: 20%): Demanda de torque/corriente sobre los motores V5 para prevenir fallas por sobrecalentamiento (thermal throttling).

5.2. Escala de Calificación (1 a 5)

1: Muy Deficiente / No Cumple

2: Inadecuado / Requiere Modificaciones Mayores

3: Aceptable / Cumple los Requerimientos Básico

4: Bueno / Desempeño Superior

5: Excelente / Optimizado para el Propósito

5.3. Matriz de Selección para el Subsistema de Recolección (Banshee Claw).

Se evaluaron tres alternativas conceptuales para la recolección y manipulación de los elementos de juego:

Opción A: Garra neumática/articulada rígida (Traditional Claw).

Opción B: Mecanismo de rodetes elásticos y rodillos (Roller Intake).

Opción C: Sistema de ejes contrarrotativos con ligas pasivas (Banshee Claw).

Criterio de Evaluación	Ponderación (%)	Opción A: Garra Rígida	Opción B: Roller Intake	Opción C: Banshee Claw
Velocidad e Ingesta (Tiempo de Ciclo)	30%	2 (0.60)	4 (1.20)	5 (1.50)
Compatibilidad con Kit V5 (CTN/ ITAIPU)	25%	1 (0.25)	3 (0.75)	5 (1.25)
Complejidad y Mantenibilidad	25%	3 (0.75)	2 (0.50)	4 (1.00)
Eficiencia Energética (Térmica)	20%	2 (0.40)	3 (0.60)	4 (0.80)
PUNTAJE TOTAL PONDERADO	100%	2.00 / 5.00	3.05 / 5.00	4.55 / 5.00

5.4. Justificación Técnica de la Opción Ganadora

Selección Final: La **Banshee Claw** (Opción C) obtuvo la puntuación más alta (4.55 / 5.00), superando categóricamente a las demás alternativas.

Análisis de Resultados:

Garra Rígida Tradicional (2.00): Se descartó debido a la falta de piezas específicas en el kit inicial y porque exigía una precisión de alineación excesiva durante el Driver Control, aumentando el tiempo de ciclo.

Roller Intake (3.05): Ofrecía buena velocidad pero requería una cantidad de piñones, cadenas y estructuras de soporte que agotaban el inventario de perfiles del **kit V5** y añadían peso innecesario al extremo del brazo.

Banshee Claw (4.55): Ofreció el equilibrio perfecto. El uso de engranajes contrarrotativos con ligas elásticas pasivas (#32) garantizó un agarre por fricción continuo sin bloquear la transmisión. Además, optimizó el uso del

inventario del **Competition Kit** y redujo el estrés térmico en el actuador del extremo.

5.5. Matriz de Selección para la Configuración del Tren Motriz (Drivetrain)

Se evaluaron dos configuraciones de motorización y tracción para la base del robot:

Opción 1: Tren Motriz de 2 Motores V5 con Ruedas Omnidireccionales Motrices.

Opción 2: Tren Motriz de 4 Motores V5 con Ruedas Bidireccionales de Alta Tracción.

Criterio de Evaluación	**Ponderación (%)**	**Opción 1: 2-Motor Omni Drivetrain**	**Opción 2: 4-Motor Traction Drivetrain**
Fuerza de Empuje y Tracción	35%	2 (0.70)	5 (1.75)
Velocidad y Aceleración	25%	3 (0.75)	5 (1.25)
Resistencia al Thermal Throttling	25%	2 (0.50)	4 (1.00)
Consumo de Puertos / Recursos	15%	5 (0.75)	3 (0.45)
PUNTAJE TOTAL PONDERADO	100%	2.70 / 5.00	4.45 / 5.00

6. Matriz de Selección de Prototipos

Justificación técnica de porqué nuestra elección de cambiar la garra por el sistema de recolección con ejes contrarrotativos **(Banshee Claw)** no fue una decisión al azar.

Criterio de Evaluación	**Garra Articulada (HeroBot Flex)**	**Sistema de Recolección Contrarrotativo**	**Justificación Técnica**
Tiempo de Ciclo (*Cycle Time*)	2 / 5	5 / 5	La garra requiere abrir, alinear y cerrar. El sistema de recolección captura al contacto continuo.
Tolerancia a Errores de Manejo	2 / 5	4 / 5	No exige una alineación milimétrica del driver para tomar el Pin.
Uso de Piezas del Kit	3 / 5	5 / 5	Aprovecha engranajes y ligas estándar reduciendo el uso de perfiles metálicos pesados.
Complejidad Mecánica	4 / 5	3 / 5	El sistema nuestro **(Banshee Claw)** requiere ajustar la tensión de las ligas, pero la cinemática final es más simple.
Puntaje Total	11 / 20	17 / 20	**Opción Seleccionada:** Sistema de Recolección Contrarrotativo **(Banshee Claw)**

7. Fase de Desarrollo Mecánico: Adaptación y Optimización de la Banshee Claw

7.1. Justificación Técnica de la Banshee Claw

Tras analizar la arquitectura inicial del **HeroBot Flex**, identificamos que la garra estándar limitaba la tasa de anotación debido al tiempo invertido en alinear, abrir y cerrar el mecanismo. La integración de la **Banshee Claw** soluciona esta limitación mediante sus ejes rotativos dinámicos:

Captura Continua por Fricción: Los ejes rotativos equipados con bandas de tracción y ligas atrapan los elementos de juego al primer contacto, reduciendo a cero el margen de error por mala alineación del driver.

Geometría Adaptativa: Al ingresar el Pin o la Copa, la velocidad y sentido de rotación de los ejes acompañan el vector de movimiento hacia el punto de anotación, eliminando la necesidad de motores adicionales para mantener el agarre.

7.2. Adaptación del Prototipo por Restricción de Inventario

Debido a la disponibilidad limitada de piezas en nuestro kit de construcción, realizamos modificaciones estructurales directas sobre el diseño conceptual de la **Banshee Claw** para optimizar nuestro inventario de perfiles y engranajes:

Sustitución de Soportes Personalizados por Perfiles Estándar: Modificamos los ángulos de montaje de los ejes rotativos para fijarlos sobre perfiles C-Channel estándar del kit, evitando cortar perfiles largos necesarios para el chasis.

Optimización del Tren de Transmisión: Para accionar los dos ejes rotativos de la **Banshee Claw** de forma sincronizada con un solo motor V5, diseñamos una cascada directa de engranajes en lugar de bandas de transmisión independientes, ahorrando cadenas y piñones para el sistema de elevación del brazo.

Redistribución de Masa (V5 Brain como Contrapeso): Para contrarrestar la carga frontal que genera la **Banshee Claw** al extenderse, montamos el **V5 Robot Brain** en la sección posterior-inferior del chasis. Esto mejora el centro de gravedad del robot, garantizando estabilidad durante giros bruscos.

8. Pruebas de Campo e Iteración de la Banshee Claw

Para validar el rendimiento del mecanismo frente a las reglas de **Override**, ejecutamos las siguientes pruebas cuantitativas en cancha y estos fueron los resultados obtenidos:

Prueba Realizada	**Variable Medida**	**Resultado Prototipo Inicial (HeroBot)**	**Resultado con Banshee Claw**
Tiempo de Captura	Segundos desde contacto hasta posesión	3.2 s	0.8 s
Tasa de Atascamiento	Fallas en 20 intentos de recolección	25% de fallos	5% de fallos
Retención del Elemento	Pérdida de posesión tras colisión	3 de 10 impactos	0 de 10 impactos

9. Diseño del Sistema de Elevación (Brazo Articulado) y Tren Motriz (Drivetrain)

9.1. Tren Motriz (Drivetrain) de 6 Ruedas e Impulsión Central

Configuración del Chasis: Chasis de 6 ruedas configurado con ruedas de alta tracción en los extremos (frente y atrás) y ruedas Omni-Direccionales en el centro.

Sistema de Tracción (2 Motores V5): Los 2 motores V5 del **drivetrain** impulsan directamente las ruedas Omni centrales. Esta disposición central de la tracción ofrece un radio de giro sobre el propio eje del robot muy compacto, optimizando la maniobrabilidad para alinearse rápidamente frente a las metas.

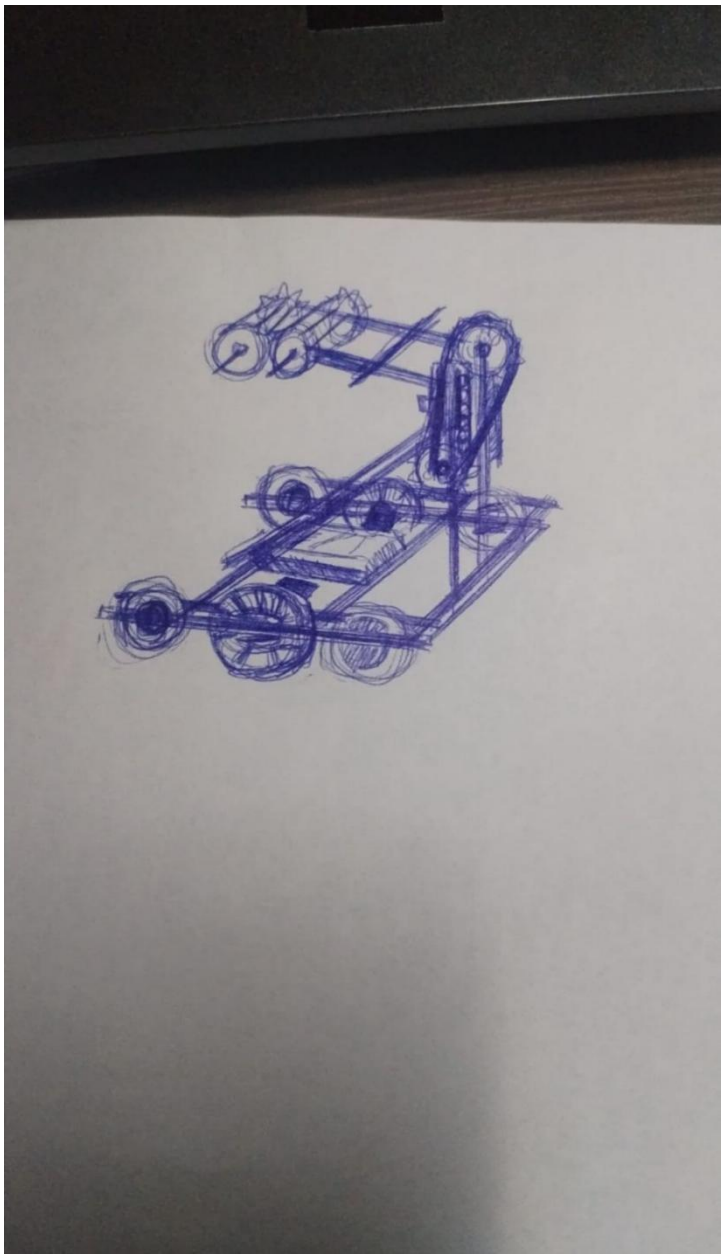
Estabilidad y Adherencia Lateral: La presencia de las ruedas de tracción en el frente y la parte posterior evita los derrapes laterales provocados por impactos de otros robots en la zona media **(Midfield)**, asegurando un firme posicionamiento en los segundos finales del Endgame.

9.2. Integración del Brazo Articulado con la Banshee Claw

Mecanismo de Elevación: Estructura de brazo articulado accionada por **motores V5** independientes, diseñada para elevar la **Banshee Claw** al nivel de las metas elevadas (Tall Goals).

Geometría de Inclinación: Mantiene la **Banshee Claw** alineada durante todo el recorrido vertical para evitar caídas accidentales de los Pines o Copas durante la fase de elevación y anotación.

9.3. Boceto a mano del Robot



10. Arquitectura de Control y Programación (Sensores y Autónomo)

10.1. Lógica del Período Autónomo (15 Segundos)

Para asegurar los 12 puntos del **Bono de Autónomo**, se desarrolló una secuencia automatizada basada en sensores para minimizar la acumulación de error posicional.

Manejo de Sensores:

Encoders Integrados V5: Miden la rotación de los motores en las ruedas Omni centrales para calcular la distancia recorrida en metros.

Sensor Inercial V5: Calibra la orientación angular del robot para ejecutar giros exactos de 90 grados y 180 grados sin desviaciones causadas por el rozamiento de las ruedas de tracción exteriores.

Rutina de Ejecución:

1. Aceleración inicial con lectura del Sensor Inercial hacia el Pin alineado.
2. Activación de la **Banshee Claw** por tiempo determinado al detectar el contacto con el elemento.
3. Elevación del brazo articulado y retroceso controlado hacia la Meta Aliada (Goal) para anotar.

10.2. Mapeo del Driver en Período Controlado (105 Segundos)

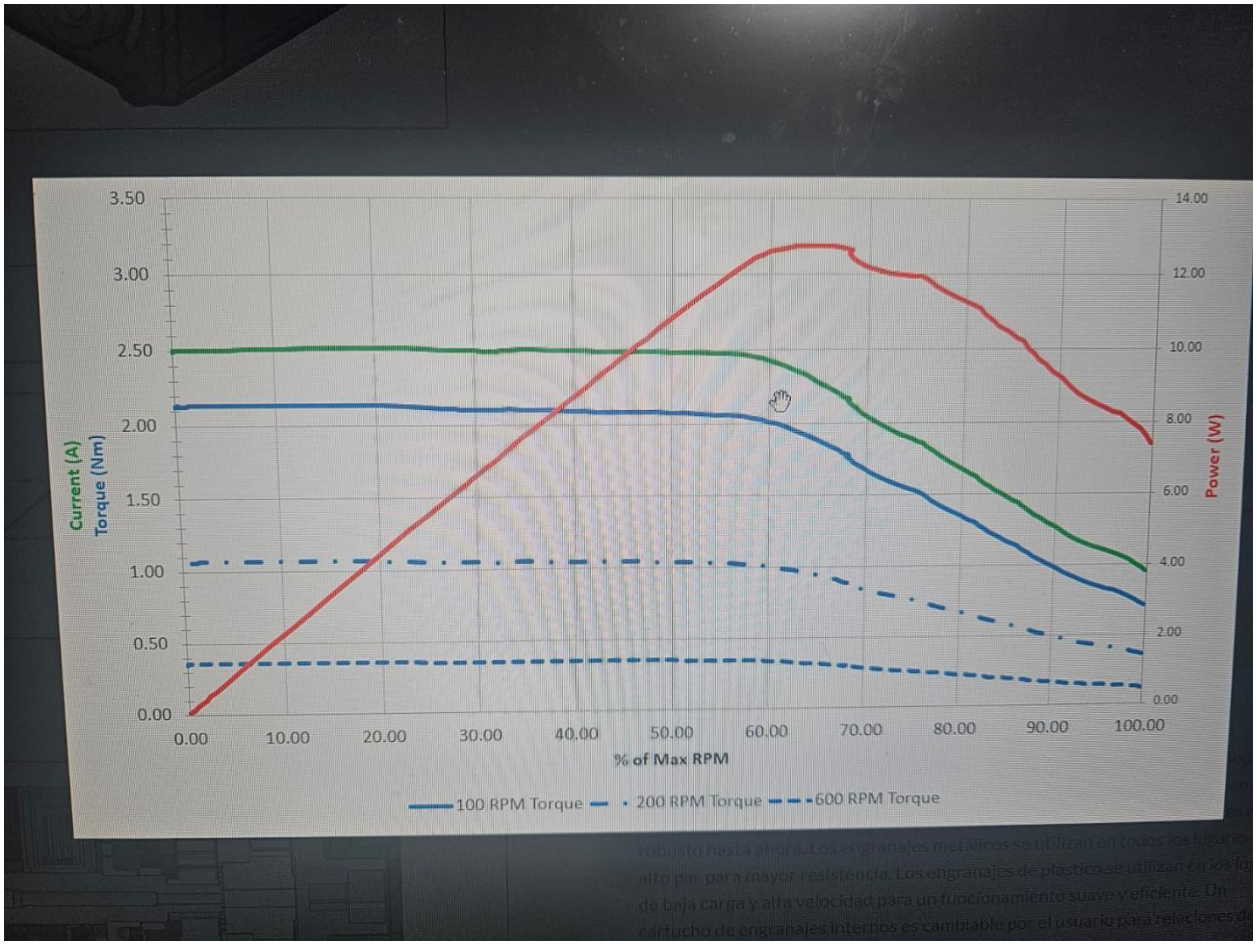
Modo de Manejo (Arcade Drive / Tank Drive): Mapeo de joysticks optimizado para la configuración de 2 motores en las ruedas centrales, asignando una curva de respuesta progresiva para evitar arranques bruscos que hagan patinar las ruedas de tracción externas.

Automatización por Botones: Asignación de macros programadas para colocar el brazo articulado a las alturas predeterminadas de las metas al presionar un solo botón del **V5 Controller**, reduciendo la carga cognitiva del driver.

11. Análisis de Riesgos y Matriz de Mitigación

Durante el proceso de diseño y montaje de la **Banshee Claw** y la configuración del tren motriz, identificamos riesgos mecánicos, eléctricos y operativos que podrían afectar nuestro desempeño en competencia. A continuación, se presentan las estrategias de mitigación adoptadas:

Riesgo Identificado	**Causa Raíz**	**Impacto en Cancha**	**Estrategia de Mitigación / Solución**
Sobrecalentamiento de motores del **Drivetrain**	Uso de solo 2 motores V5 para mover un chasis de 6 ruedas con ruedas de tracción rígidas en las esquinas.	**Pérdida** de potencia o apagado térmico (thermal throttling) durante partidos intensos.	Reducción de masa en la estructura del chasis; aplicación de lubricante en los ejes de transmisión; ajuste de la curva de aceleración desde código para evitar picos de corriente.
Pérdida de alineación en Autónomo	Desplazamiento irregular por la fricción de las ruedas de tracción externas durante los giros.	**Fallo** en la captura del Pin o fallo al posicionar en la Meta (Goal).	Integración del **Sensor Inercial V5** en la rutina autónoma para corregir el ángulo de giro en tiempo real mediante un bucle cerrado.
Atascamiento de la **Banshee Claw**	Variación en las dimensiones o desgaste de los elementos del juego (Pines/Copas).	**Bloqueo** del eje rotativo y consumo excesivo de amperaje.	Ajuste del espaciado de los ejes sobre el perfil metálico a 2 orificios adicionales de luz y uso de ligas de tracción media con mayor flexibilidad.


3.50
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.50
0.00
Current (A)
Torque (Nm)
14.00
12.00
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
Power (W)
0.00
10.00
20.00
30.00
40.00
50.00
60.00
70.00
80.00
90.00
100.00
% of Max RPM
100 RPM Torque
200 RPM Torque
600 RPM Torque

12.Análisis de velocidad del Ronin Bot

Este segundo informe actualiza el cálculo de velocidad máxima para la transmisión 84:60 y las cuatro ruedas omni de 4 pulgadas. Con los mismos 5 kg, cuatro motores V5 de 11 W con cartucho verde y las hipótesis de pérdidas del análisis anterior, la velocidad cinemática es 5,36 km/h y la estimación corregida es 5,28 km/h. El modelo estima 7,06 m/s² de aceleración inicial y 0,187 s para alcanzar el 90% de esa velocidad; la curva es una aproximación de aceleración constante, no un ensayo medido.

12.1. Configuración y datos conservados

Se toma que el engranaje de 84 dientes está en el eje del motor y acciona el engranaje de 60 dientes solidario con el eje de las ruedas. Las cuatro ruedas son motrices y cada una recibe potencia de un Smart Motor. La masa de 5 kg y la distribución uniforme de carga se mantienen como en el informe anterior.

Parámetro	**Valor usado**
Masa total	5,00 kg
Motores	4 × Smart Motor V5 de 11 W
Cartucho interno	Verde, 18:1, aproximadamente 200 RPM
Ruedas	4 × omni VEX de 4 pulgadas (todas motrices)
Diámetro y radio nominales	0,1016 m y 0,0508 m
Engranajes externos	84T conductor → 60T conducido
Eficiencia de engranajes	90% por etapa; supuesto conservado
Gravedad	9,81 m/s²
Resistencia a la rodadura	Crr = 0,10; estimación conservada
Corrección de radio efectivo	0,985; aproximación conservada del informe previo

VEX describe el cartucho verde como 18:1 y aproximadamente 200 RPM, y presenta el Omni de 4 pulgadas con 320 mm de recorrido por revolución. El diámetro nominal de 101,6 mm implica una circunferencia geométrica de 319,2 mm, coherente con esos 320 mm publicados. El factor 0,985 se conserva únicamente para que la estimación sea comparable con el informe anterior; no es una medición de este robot.

12.2. Coeficiente de adherencia para las ruedas omni

No se encontró un coeficiente oficial de VEX para la omni de 4 pulgadas sobre los tiles de la temporada actual. La medición comunitaria más específica que se localizó probó ruedas VEX sobre un tile de foam mediante un plano inclinado. La rueda omni de 4 pulgadas se asoció con un inicio de deslizamiento cercano a 43°, equivalente a $\mu = \tan(43°) \approx 0{,}93$. En esa conversación los autores calificaron la prueba como preliminar y señalaron variabilidad por carga, estado

del tile y forma de apoyar la rueda. Otra discusión VEX cita un promedio comunitario cercano a 0,71 para omni de 4 pulgadas. Por eso no se presenta un valor único como dato de fábrica.

$$\mu \text{ central adoptado} = (0{,}71 + 0{,}93) / 2 = 0{,}82$$

El intervalo de sensibilidad empleado es μ = 0,71 a 0,93. Es una referencia de adherencia estática longitudinal; no describe el deslizamiento lateral que hace que las omni giren con menos scrub. La evidencia consultada es antigua y no reproduce exactamente la carga de 12,26 N por rueda ni el tile actual, así que se toman todos los resultados como una aproximación temporal.

12.3. Relación de transmisión y velocidad cinemática

Con 84 dientes en el engranaje conductor y 60 en el conducido, la rueda gira más rápido que el motor:

$$i = Z_{conductor} / Z_{conducido} = 84 / 60 = 1{,}40$$

$$N_{rueda} = 200 \text{ RPM} \times 1{,}40 = 280 \text{ RPM}$$

$$v_{ideal} = (\pi \times D \times n_{rueda}) / 60 = (\pi \times 0{,}1016 \times 280) / 60 = 1{,}490 \text{ m/s} = 5{,}36 \text{ km/h}$$

$$v_{estimada} = v_{ideal} \times 0{,}985 = 1{,}467 \text{ m/s} = 5{,}28 \text{ km/h}$$

Por lo tanto, 5,36 km/h es el límite cinemático ideal a 280 RPM y 5,28 km/h es la cifra estimada corregida que se usará en el resto del modelo. La transmisión aumenta la velocidad de rueda un 40% respecto a una conexión directa a 200 RPM, a cambio de reducir el torque disponible en la rueda.

12.4. Torque y fuerza disponible

VEX publica 2,1 N·m de torque de parada para el cartucho de 100 RPM. Como no publica el mismo valor como especificación independiente del cartucho verde, se conserva la estimación del informe anterior, escalada con las reducciones internas: 2,1 × (18/36) ≈ 1,05 N·m por motor verde. Es una estimación y no una medición oficial del motor verde.

$$\tau_{Rda.\ parada} = 1{,}05 \times (60/84) \times 0{,}90 = 0{,}675 \text{ N·m por rueda}$$

$$F_{Rda.\ parada} = \tau_{Rda.\ parada} / r = 0{,}675 / 0{,}0508 = 13{,}29 \text{ N}$$

$$F_{Mot.\ parada\ Tot.} = 4 \times 13{,}29 = 53{,}15 \text{ N}$$

Magnitud	Resultado
Torque estimado de salida por rueda	0,675 N·m
Fuerza tangencial teórica por rueda	13,29 N
Fuerza total teórica de los cuatro motores	53,15 N
Potencia nominal agregada	4 × 11 W = 44 W
Potencia nominal por masa	44 W / 5 kg = 8,8 W/kg

12.5. Adherencia, resistencia y aceleración inicial

$N_{total} = m \times g = 5{,}00 \times 9{,}81 = 49{,}05\ N$; por rueda: $49{,}05 / 4 = 12{,}26\ N$

$F_{adherencia\ máx.} = \mu \times N_{total} = 0{,}82 \times 49{,}05 = 40{,}22\ N$

La resistencia de rodadura se conserva con el procedimiento anterior: se aproxima la deformación/hundimiento como z = 1 mm y se aplica $Crr \approx \sqrt{(z/D)} = \sqrt{(1/101{,}6)} = 0{,}099$, redondeado a 0,10. Esta regla es una aproximación geométrica sobre Foam, no un coeficiente publicado por VEX ni una caracterización específica de las omni; se mantiene para que el segundo informe use el mismo flujo y se deja como una de las incertidumbres principales.

$F_{rr} = Crr \times N_{total} = 0{,}10 \times 49{,}05 = 4{,}91\ N$

$F_{net,\ inicial} = \min(F_{adherencia\ máx.}, F_{Mot.\ parada\ Tot.}) - F_{rr} = 40{,}22 - 4{,}91 = 35{,}32\ N$

$a_0 = F_{net,\ inicial} / m = 35{,}32 / 5{,}00 = 7{,}06\ m/s^2$

El torque teórico de los motores supera el límite de adherencia central estimado (53,15 N frente a 40,22 N), por lo que en el arranque el modelo limita la fuerza por el contacto rueda-tile. En el intervalo de μ adoptado, la aceleración inicial estimada va de 5,98 m/s² (μ = 0,71) a 8,14 m/s² (μ = 0,93).

12.6. Comprobación de velocidad máxima bajo carga

La resistencia de rodadura central exige por rueda 4,905 / 4 = 1,226 N. En la rueda, eso equivale a 1,226 × 0,0508 = 0,0623 N·m. Reflejado al eje del motor, considerando la relación 60/84 y 90% de eficiencia, la carga requerida es:

$\tau_{Mot,\ carga} = (F_{rr}/4 \times r) / ((60/84) \times 0{,}90) = 0{,}097\ N{\cdot}m$ por motor

Ese valor es aproximadamente el 9,2% del torque de parada estimado de 1,05 N·m. VEX indica que el Smart Motor puede mantener la velocidad máxima hasta una carga cercana al 35% del torque de parada, con su controlador regulando la velocidad. Bajo el Crr heredado de 0,10, la carga calculada queda por debajo de esa zona; por eso el modelo no aplica una reducción adicional de RPM por rodadura y conserva la corrección de radio efectivo del 1,5%. La conclusión depende de que los ejes, rodamientos y engranajes estén alineados y sin rozamiento anormal.

Potencia aproximada para vencer F_{rr} a 200 RPM por motor $= \tau \times \omega = 2{,}03\ W$; para cuatro motores $\approx 8{,}1\ W$

12.7. Curva velocidad-tiempo

Para conservar el método anterior, se usa la aceleración inicial como aceleración constante hasta alcanzar la velocidad estimada; a partir de ese punto, la curva queda limitada por el máximo cinemático corregido. Este modelo simplificado representa el tramo inicial y permite comparar configuraciones, pero tiende a idealizar el tiempo de aceleración porque no integra la caída exacta del torque a lo largo de toda la curva del motor.

$$v(t) = \min(a_0 \times t, v_{estimada})$$

$$t_{90} = (0{,}90 \times v_{estimada}) / a_0 = (0{,}90 \times 1{,}467) / 7{,}063 = 0{,}187 \text{ s}$$

$$\text{Tiempo para llegar al límite estimado en este modelo} = v_{estimada} / a_0 = 0{,}208 \text{ s}$$

Con $\mu = 0{,}71$ a $0{,}93$, el tiempo estimado al 90% varía de 0,221 s a 0,162 s. El intervalo no incluye incertidumbre de Crr, desgaste de ruedas, reparto real de carga, caídas de voltaje mecánicas ni el comportamiento transitorio individual de los motores.

12.8. Resultados consolidados

Parámetro recalculado	**Resultado central**	**Notas**
Relación de aumento de velocidad	1,40:1	84T conductor / 60T conducido
Velocidad de las ruedas	280 RPM	A 200 RPM del motor
Velocidad cinemática ideal	5,36 km/h	Sin corrección ni pérdidas
Velocidad máxima estimada	5,28 km/h	Aplicado factor 0,985 heredado
Coeficiente longitudinal adoptado	$\mu = 0{,}82$	Rango de sensibilidad 0,71–0,93
Fuerza máxima de adherencia	40,22 N	Con μ central y 49,05 N normales
Aceleración inicial estimada	7,06 m/s²	Limitada por adherencia
Tiempo estimado al 90%	0,187 s	Aceleración constante simplificada
Resistencia de rodadura	4,91 N	Crr = 0,10 heredado, no medido

La transmisión nueva favorece claramente la velocidad en línea recta y mantiene fuerza de arranque suficiente para alcanzar el límite de adherencia estimado. La principal incertidumbre no está en la relación de engranajes, sino en cuánto agarre y resistencia presentan las ruedas omni específicas sobre los tiles reales y bajo la carga real del robot.

12.9. Fuentes y alcance de la evidencia

- VEX Library — Understanding V5 Smart Motor (11W) Performance. Especificaciones del motor y comportamiento regulado de velocidad.
- VEX Robotics — V5 Smart Motor & Gear Cartridges. Cartucho verde 18:1 / 200 RPM.
- VEX Robotics — Wheels. Recorrido de 320 mm por revolución y descripción comercial de uso de ruedas.
- VEX Library — Understanding VEX V5 Wheels. Rodillos dobles en omni y diferencia funcional frente a tracción.
- VEX Forum — Anyone have friction coefficient of VEX wheels? Ensayo comunitario de inclinación sobre foam; cifras preliminares y limitaciones del método.
- VEX Forum — Moving a human using VEX EDR. Referencia comunitaria que cita un promedio cercano a $\mu = 0{,}714$ para omni de 4 pulgadas.
- Murata et al., JSME Robomec 2023 — Material Investigation of Omni-Wheel's Rollers. Evidencia de que el material de rodillo y la carga afectan la tracción.
- Experimental Evaluation of Rolling Resistance in Omnidirectional Wheels Under Quasi-Static Conditions, Sensors 2025. Resistencia de omni varía con carga, orientación y contacto entre rodillos.
- VEX V5 Robotics Competition Override, Game Manual v2.0 (2026–2027).

13. Conclusiones y Plan de Próximas Iteraciones

13.1. Evaluación del Prototipo Actual

El análisis cuantitativo de las pruebas demostró que la sustitución de la garra tradicional por la **Banshee Claw** redujo el tiempo de captura de los elementos de juego a menos de 1 segundo, cumpliendo con el objetivo principal de velocidad de ciclo. La configuración del **Drivetrain** de 6 ruedas con tracción central en las ruedas Omni logró equilibrar la maniobrabilidad para giros cerrados con la estabilidad lateral frente a impactos en la zona media (Midfield).

13.2. Hoja de Ruta para la Siguiente Etapa:

Para las siguientes sesiones de trabajo en el taller y antes de la primera competencia regional, el equipo trabajará en tres iteraciones prioritarias:

Optimización de Código (Algoritmo PID): Implementar un control proporcional-integral-derivativo (PID) para la distancia y orientación en el período autónomo, logrando frenados más precisos sin que las ruedas de tracción patinen.

Pneumatics / Refuerzo del Brazo Articulado: Evaluar si la estructura del brazo requiere un refuerzo de perfiles de aluminio livianos para eliminar cualquier flexión cuando se eleve a la altura máxima de la meta alta (Tall Goal).

Pruebas de Resistencia y Driver Practice: Completar un mínimo de 50 ciclos continuos de simulación de partido (2 minutos) para registrar la curva de temperatura de los 2 motores de la transmisión y pulir los tiempos de respuesta del driver.

Pre-Match Pit Checklist — VEX V5 Competition

1. Inspección Mecánica y Estructura (1 min)

1.1 Banshee Claw:

Verificar la tensión de las ligas/bandas en los ejes rotativos (reemplazar si hay ligas desgastadas o cortadas).

Comprobar manualmente que los ejes giren suavemente sin roces contra la estructura de aluminio.

1.2 Brazo Articulado:

Revisar que los pernos y tuercas de seguridad **(locknuts)** de las articulaciones no estén flojos.

Comprobar que el brazo suba y baje sin juego lateral excesivo.

1.3 Tren Motriz (Drivetrain de 6 Ruedas):

Verificar que las 2 ruedas Omni centrales y las 4 ruedas de tracción externas estén limpias de polvo/residuos de cancha.

Asegurar los prisioneros **(set screws)** de los acoples y piñones conectados a los 2 motores centrales.

1.4 V5 Brain como Contrapeso:

Confirmar que el **Brain** esté firmemente sujeto en la parte posterior-inferior y no presente juego por impactos.

2. Sistema Eléctrico y Cables (45 seg)

2.1 Batería V5:

Verificar carga completa (4 luces verdes en la batería V5).

Asegurar el clip de retención de la batería para evitar desconexiones por impactos.

2.2 Cableado V5 (Smart Cables):

Revisar la conexión firme de los cables de los 2 motores de la transmisión, el motor de la **Banshee Claw** y los motores del brazo.

Confirmar que no haya cables sueltos cerca de las ligas o piñones en movimiento.

3. Sensores y Electrónica (30 seg)

3.1 Sensor Inercial V5:

Verificar que la superficie donde está montado el sensor esté completamente rígida.

Calibración: Al encender el robot en la cancha, mantenerlo 100% inmóvil durante 2 segundos para asegurar la calibración de giroscopio previa al Autónomo.

3.2 V5 Controller (Control Remoto):

Confirmar batería del control por encima del 50%.

Verificar el enlace de radio inteligente con el **Brain** (ícono de antena conectado).

4. Verificación de Código y Cancha (45 seg)

4.1 Programa Cargado: Confirmar que la versión correcta del código esté seleccionada en la pantalla del **V5 Brain** (Autónomo asignado al puerto/ranura correcta).

4.2 Caja de Inicio (Starting Size): Verificar que el robot esté replegado dentro del límite dimensional de 18" x 18" x 18" previo al inicio del match.

4.3 Posicionamiento Inicial: Alineación física exacta del robot en la matriz de salida de la cancha con la guía de alineación inercial hacia el primer Pin.

14. Desarrollo de Software: Rutina Autónoma con Sensor Inercial V5 (Python)

```
# ------------------------------------------------------------------------ #
#                                                                          #
#   Modulo:       main.py                                                  #
#   Autor:        Cristian Torres                                          #
#   Creado:       8/10/2026, 7:35:21 PM                                    #
#   Descripcion:  Control del robot VEX V5 (Override 2026-2027)            #
#                 Chasis, brazo con muneca compensada, garra y autonomo    #
#                                                                          #
# ------------------------------------------------------------------------ #
#
#   CONTROLES (driver)
#   ------------------
#   Stick izquierdo ..... Mover el chasis (adelante/atras + giro)
#                         (con curva: para el 100% hay que tirar fuerte)
#   L1 ..................... Abrir / cerrar garra (un solo boton)
#   R1 / R2 ................ Subir / bajar brazo
#   Up / Down ............... Ajuste manual de muneca (compensacion OFF)
#   Left ..................... Guardar referencia de brazo y muneca
#   Right .................... Activar / desactivar compensacion de muneca
#
# ------------------------------------------------------------------------ #
from vex import *
#
# ======================================================================== #
```

```
#  1) DISPOSITIVOS                                                    #
#
# ================================================================== #
brain = Brain()
controller = Controller()
# ---------------- Chasis ----------------
# 4 motores (18:1). Direccion invertida por engranajes en el lado izquierdo.
motor_izq0    = Motor(Ports.PORT14, GearSetting.RATIO_18_1, True)
motor_izq1    = Motor(Ports.PORT15, GearSetting.RATIO_18_1, True)
motor_derech0 = Motor(Ports.PORT4,  GearSetting.RATIO_18_1, False)
motor_derech1 = Motor(Ports.PORT5,  GearSetting.RATIO_18_1, False)
motor_izq    = MotorGroup(motor_izq0, motor_izq1)
motor_derech = MotorGroup(motor_derech0, motor_derech1)
# ---------------- Brazo ----------------
# 2 motores en grupo (36:1), montados en sentidos opuestos.
arm_motor_1 = Motor(Ports.PORT20, GearSetting.RATIO_36_1, True)
arm_motor_2 = Motor(Ports.PORT9,  GearSetting.RATIO_36_1, False)
arm_motors  = MotorGroup(arm_motor_1, arm_motor_2)
# ---------------- Muneca ----------------
wrist_motor = Motor(Ports.PORT8, GearSetting.RATIO_18_1, True)
# ---------------- Garra (intake continuo) ----------------
garra = Motor(Ports.PORT10, GearSetting.RATIO_18_1, True)
#
# ================================================================== #
```

```
#  2) CONSTANTES  (ajustar por prueba y error)                    #
#
# ================================================================ #

# ---------------- Chasis ----------------
# El motor gira 257 grados mientras la rueda gira 360
# (valores probados con drivetrain_test.py).
CHASIS_MOTOR_GRADOS = 360
CHASIS_RUEDA_GRADOS = 360
CHASIS_GEAR_RATIO = CHASIS_RUEDA_GRADOS / CHASIS_MOTOR_GRADOS   # = 1.4
WHEEL_TRAVEL_BASE = 319.19   # mm que avanza la rueda en una vuelta
FACTOR_CORRECION = 700 / 500
WHEEL_TRAVEL = WHEEL_TRAVEL_BASE * FACTOR_CORRECION
TRACK_WIDTH  = 320.19      # mm entre ruedas izquierda y derecha
WHEEL_BASE   = 320.0     # mm entre ruedas delanteras y traseras
# ---------------- Relaciones de engranajes ----------------
ARM_GEAR_RATIO   = 614 / 180
WRIST_GEAR_RATIO = 266 / 180
# ---------------- Velocidades (%) ----------------
ARM_SPEED      = 25
GARRA_SPEED    = 50
WRIST_JOG_SPEED = 30
# ---------------- Garra: tiempos (segundos) ----------------
GARRA_T_CERRAR = 0.4
GARRA_T_ABRIR  = 0.3
```

```
# ---------------- Joystick ----------------
DEADZONE = 5
# Curva del joystick (el robot es muy rapido):
#   - Del 0 al JOY_TRAMO_BAJO % de recorrido del joystick, la velocidad
#     sube de 0 a VEL_TRAMO_BAJO % (zona fina, mucho control).
#   - Del JOY_TRAMO_BAJO al 100 % de recorrido, la velocidad sube de
#     VEL_TRAMO_BAJO a 100 % (zona fuerte, hay que tirar el stick a fondo).
VEL_TRAMO_BAJO = 60   # velocidad (%) hasta donde llega el tramo fino
JOY_TRAMO_BAJO = 80   # % de recorrido del joystick donde se alcanza esa velocidad
# ---------------- Limites y posiciones ----------------
arm_limit       = 360   # grados maximos del brazo (el minimo es 0)
wrist_deslplege = -90   # posicion de la muneca desplegada (autonomo)
# ---------------- Autonomo ----------------
AUTO_AVANCE_MM         = 285   # avance hasta colocar el pin
AUTO_RETROCESO_EXTRA_MM = 60    # retroceso extra sobre la posicion inicial para voltear el toggle
AUTO_VAIVEN_MM         = 235   # "un poco" hacia delante entre cada golpe al toggle
AUTO_VELOCIDAD         = 100   # velocidad del chasis (%)
AUTO_ARM_SPEED         = 100   # velocidad del brazo (%)
AUTO_WRIST_SPEED       = 30    # velocidad de la muneca (%)
# El robot gira el doble de lo que se le pide (90 -> 180, 45 -> 90),
# asi que a cada giro del autonomo se le manda la mitad.
# Ajustar fino si queda corto o pasado (ej. 0.48 o 0.52).
AUTO_FACTOR_GIRO       = 0.5
```

```
#
================================================================
================== #
#  3) DRIVETRAIN                                                 #
#
================================================================
================== #
drivetrain = DriveTrain(motor_izq, motor_derech,
                        wheelTravel=WHEEL_TRAVEL,
                        trackWidth=TRACK_WIDTH,
                        wheelBase=WHEEL_BASE,
                        units=MM,
                        externalGearRatio=CHASIS_GEAR_RATIO)
#
================================================================
================== #
#  4) VARIABLES DE ESTADO                                        #
#
================================================================
================== #
# ---------------- Compensacion de muneca ----------------
# Posiciones de referencia (en grados del motor) guardadas con el boton Left.
ARM_REF_MOTOR   = 0
WRIST_REF_MOTOR = 0
# Flip-flop: True = la muneca se mantiene nivelada automaticamente.
comp_mode       = False
prev_right_pressed = False
```

```
# ---------------- Garra ----------------
Cerrado_garra  = 1       # 1 = cerrada (con pin), 0 = abierta
prev_garra_btn = False
#
============================================================
==================== #
#  5) FUNCIONES                                              #
#
============================================================
==================== #
# ------------------------------------------------------------------------ #
#  General                                                   #
# ------------------------------------------------------------------------ #
def apply_deadzone(value, deadzone=DEADZONE):
    """Devuelve 0 si el joystick esta dentro de la zona muerta; si no, el valor."""
    if abs(value) < deadzone:
        return 0
    return value
def curva_joystick(value):
    """Aplica la curva de dos tramos al joystick (conserva el signo).
    Tramo 1: joystick 0..JOY_TRAMO_BAJO -> velocidad
0..VEL_TRAMO_BAJO
    Tramo 2: joystick JOY_TRAMO_BAJO..100 -> velocidad
VEL_TRAMO_BAJO..100
    """
    v = abs(value)
    if v <= JOY_TRAMO_BAJO:
        salida = v * VEL_TRAMO_BAJO / JOY_TRAMO_BAJO
```

```
    else:
        salida = VEL_TRAMO_BAJO + (v - JOY_TRAMO_BAJO) * (100 - VEL_TRAMO_BAJO) / (100 - JOY_TRAMO_BAJO)
    if value < 0:
        return -salida
    return salida
def configurar_motores():
    """Configura frenos y velocidades (se usa en driver y en autonomo)."""
    # Frenos
    motor_izq.set_stopping(BRAKE)
    motor_derech.set_stopping(BRAKE)
    arm_motors.set_stopping(HOLD)
    wrist_motor.set_stopping(HOLD)
    garra.set_stopping(HOLD)
    # Velocidades y torque
    arm_motors.set_velocity(ARM_SPEED, PERCENT)
    wrist_motor.set_velocity(20, PERCENT)
    garra.set_velocity(GARRA_SPEED, PERCENT)
    garra.set_max_torque(100, PERCENT)
# ------------------------------------------------------------------------ #
#  Brazo + muneca                                                          #
# ------------------------------------------------------------------------ #
def calcular_objetivo_muneca(arm_pos=None):
    """Calcula la posicion de la muneca para mantenerla nivelada
    ("posicion gallina").
    arm_pos -> posicion del brazo (grados del motor). Si es None,
```

```
            se usa la posicion actual del brazo.
    """
    if arm_pos is None:
        arm_pos = arm_motors.position(DEGREES)
    arm_delta_motor   = arm_pos - ARM_REF_MOTOR
    arm_delta_real    = arm_delta_motor / ARM_GEAR_RATIO
    wrist_delta_real  = -arm_delta_real                # la muneca compensa al reves
    wrist_delta_motor = wrist_delta_real * WRIST_GEAR_RATIO
    return WRIST_REF_MOTOR + wrist_delta_motor
def mover_brazo_comp(grados, velocidad=ARM_SPEED, esperar=True,
respetar_limites=True):
    """Sube (+) o baja (-) el brazo y mueve la muneca a la vez para que
    llegue nivelada, con movimiento lineal. Sirve en autonomo y en driver.
    grados          -> cuanto sube (+) o baja (-) el brazo (grados del motor)
    velocidad       -> velocidad del brazo en % (la muneca se ajusta sola)
    esperar         -> True: espera a que terminen; False: sigue con el codigo
    respetar_limites -> True: no deja pasar de 0 ni de arm_limit
    """
    arm_actual = arm_motors.position(DEGREES)
    arm_obj    = arm_actual + grados
    # Limites fisicos del brazo (0 a arm_limit)
    if respetar_limites:
        arm_obj = max(0, min(arm_limit, arm_obj))
    d_arm = arm_obj - arm_actual
    if abs(d_arm) < 1:
        return
```

```
    wrist_obj = calcular_objetivo_muneca(arm_obj)
    d_wrist   = wrist_obj - wrist_motor.position(DEGREES)
    # Sincronizar: ambos motores tienen que tardar el mismo tiempo.
    #   Brazo   36:1 -> max 100 rpm (6 deg/s por cada 1%)
    #   Muneca  18:1 -> max 200 rpm (12 deg/s por cada 1%)
    tiempo      = abs(d_arm) / (velocidad * 6.0)
    vel_muneca  = abs(d_wrist) / (tiempo * 12.0)
    vel_muneca  = max(1, min(100, vel_muneca))
    arm_motors.spin_to_position(arm_obj, DEGREES, velocidad, PERCENT, wait=False)
    wrist_motor.spin_to_position(wrist_obj, DEGREES, vel_muneca, PERCENT, wait=False)
    if esperar:
        t_max = tiempo + 2   # margen de seguridad por si algo se traba
        t = 0
        while (arm_motors.is_spinning() or wrist_motor.is_spinning()) and t < t_max:
            wait(10, MSEC)
            t += 0.01
# ---------------------------------------------------------------------------- #
#  Garra                                                                       #
# ---------------------------------------------------------------------------- #
def abrir_garra():
    """Suelta el pin."""
    global Cerrado_garra
    garra.spin(REVERSE, GARRA_SPEED, PERCENT)
    wait(GARRA_T_ABRIR, SECONDS)
```

```
    garra.set_stopping(HOLD)
    garra.stop()
    Cerrado_garra = 0
def cerrar_garra():
    """Agarra el pin."""
    global Cerrado_garra
    garra.spin(FORWARD, GARRA_SPEED, PERCENT)
    wait(GARRA_T_CERRAR, SECONDS)
    garra.set_stopping(HOLD)
    garra.stop()
    Cerrado_garra = 1
# ---------------------------------------------------------------------- #
#  Giro corregido (autonomo)                                             #
# ---------------------------------------------------------------------- #
def girar(direccion, grados):
    """Gira corrigiendo el error del chasis (gira el doble de lo pedido).
    Se pide el angulo REAL que se quiere; la funcion manda
    grados * AUTO_FACTOR_GIRO al drivetrain.
    """
    drivetrain.turn_for(direccion, grados * AUTO_FACTOR_GIRO, DEGREES)
# ---------------------------------------------------------------------- #
#  Bateria (corre en un hilo aparte)                                     #
# ---------------------------------------------------------------------- #
def Monitor_bateria():
    """Muestra el nivel de bateria en el Brain y avisa si baja del 20%."""
    while True:
```

```
        nivel_bateria = brain.battery.capacity()
        # Porcentaje actual en una sola linea de la pantalla del Brain
        brain.screen.set_cursor(1, 1)
        brain.screen.print("Bateria: {}%   ".format(nivel_bateria))
        # Alerta y vibracion si baja del 20%
        if nivel_bateria < 20:
            controller.rumble(".")
            controller.screen.set_cursor(1, 1)
            controller.screen.print("Bateria Baja: {}%".format(nivel_bateria))
        wait(5, SECONDS)
hilo = Thread(Monitor_bateria)
# ============================================================ #
#  6) AUTONOMO                                                 #
# ============================================================ #
def autonomous():
    """Secuencia autonoma: pin de carga + pin 1 + pin 2, toggle y Midfield."""
    global ARM_REF_MOTOR, WRIST_REF_MOTOR
    configurar_motores()
    # ---- 0. Garra ----
    cerrar_garra()
    # ---- 1. Desplegar muneca y guardar referencia ----
    wrist_motor.spin_to_position(wrist_deslplege,                DEGREES,
AUTO_WRIST_SPEED, PERCENT)
    ARM_REF_MOTOR   = arm_motors.position(DEGREES)
```

```
WRIST_REF_MOTOR = wrist_motor.position(DEGREES)
# ---- 2. Pin de carga al goal ----
mover_brazo_comp(55)
drivetrain.set_drive_velocity(30, PERCENT)
drivetrain.set_turn_velocity(30, PERCENT)
drivetrain.drive_for(FORWARD, 475, MM)
girar(RIGHT, 90)
drivetrain.drive_for(FORWARD, 243, MM)
drivetrain.set_drive_velocity(10, PERCENT)
drivetrain.drive_for(FORWARD, 100, MM)
mover_brazo_comp(-50, 20)
abrir_garra()
# ---- 3. Pin 1 ----
drivetrain.set_drive_velocity(30, PERCENT)
drivetrain.drive_for(REVERSE, 240, MM)
girar(LEFT, 48)
drivetrain.drive_for(FORWARD, 490.8, MM)
drivetrain.set_drive_velocity(10, PERCENT)
drivetrain.drive_for(FORWARD, 77, MM)
cerrar_garra()
mover_brazo_comp(200, 40, False)
drivetrain.drive_for(FORWARD,200,MM)
drivetrain.set_drive_velocity(30, PERCENT)
girar(RIGHT, 143)
drivetrain.drive_for(FORWARD, 180, MM)
drivetrain.set_drive_velocity(10, PERCENT)
```

```
drivetrain.drive_for(FORWARD, 70, MM)
mover_brazo_comp(-50,40)
abrir_garra()
                                                    # ---- 4. Pin 2 ----
drivetrain.set_drive_velocity(30, PERCENT)
mover_brazo_comp(-50, 25, False)
drivetrain.drive_for(REVERSE, 400, MM)
mover_brazo_comp(-70)
girar(LEFT, 35)
drivetrain.drive_for(FORWARD, 660, MM)
drivetrain.set_drive_velocity(10, PERCENT)
drivetrain.drive_for(FORWARD, 77, MM)
cerrar_garra()
mover_brazo_comp(250, 30)
drivetrain.set_drive_velocity(30, PERCENT)
girar(RIGHT, 110)
drivetrain.drive_for(FORWARD, 110, MM)
drivetrain.set_drive_velocity(10, PERCENT)
drivetrain.drive_for(FORWARD, 16, MM)
wait(1,SECONDS)
mover_brazo_comp(-50)
abrir_garra()
# ---- 5. Volver y voltear el toggle ----
drivetrain.set_turn_velocity(10, PERCENT)
drivetrain.set_drive_velocity(10,PERCENT)
drivetrain.drive_for(REVERSE, 240, MM)
```

```
    mover_brazo_comp(-80, 25, False)
    girar(RIGHT, 79.55)
    drivetrain.drive_for(FORWARD, 349.8, MM)
    girar(LEFT, 65)
    drivetrain.drive_for(FORWARD,1100,MM)
    girar(RIGHT,90)
    drivetrain.drive_for(REVERSE,1100, MM)
    # ---- 6. Ir al Midfield ----
    drivetrain.drive_for(FORWARD,80, MM)
    drivetrain.drive_for(REVERSE,90,MM)
#
============================================================
==================== #
#  7) DRIVER (user control)                                  #
#
============================================================
==================== #
def user_control():
    """Control manual durante el periodo de driver."""
    global ARM_REF_MOTOR, WRIST_REF_MOTOR, comp_mode,
prev_right_pressed
    global Cerrado_garra, prev_garra_btn

    # ---- Inicio: mensaje en pantalla, configuracion y referencias ----
    brain.screen.clear_screen()
    brain.screen.print("Ajusta muneca (Up/Down)")
    brain.screen.next_row()
    brain.screen.print("Left=guardar Right=activar")
```

```
    configurar_motores()
    arm_motors.reset_position()
    wrist_motor.reset_position()
    ARM_REF_MOTOR   = arm_motors.position(DEGREES)
    WRIST_REF_MOTOR = wrist_motor.position(DEGREES)
    # ---- Bucle principal ----
    while True:
        # ---------------- Chasis ----------------
        # Un solo joystick (izquierdo), con zona muerta y curva.
        adelante = curva_joystick(apply_deadzone(controller.axis3.position()))    # vertical
        giro     = curva_joystick(apply_deadzone(controller.axis4.position()))    # horizontal
        potencia_izq     = adelante + giro
        potencia_derecha = adelante - giro
        motor_izq.spin(FORWARD, potencia_izq, PERCENT)
        motor_derech.spin(FORWARD, potencia_derecha, PERCENT)
        # ---------------- Garra ----------------
        # Un solo boton (L1) abre y cierra.
        garra_btn = controller.buttonL1.pressing()
        if garra_btn and not prev_garra_btn:
            if Cerrado_garra == 1:
                abrir_garra()
            else:
                cerrar_garra()
        prev_garra_btn = garra_btn
```

```
# ---------------- Brazo ----------------
# R1 sube, R2 baja.
if controller.buttonR1.pressing() and arm_motors.position() <= arm_limit:
    arm_motors.spin(FORWARD, ARM_SPEED, PERCENT)
elif controller.buttonR2.pressing() and arm_motors.position() >= 0:
    arm_motors.spin(REVERSE, ARM_SPEED, PERCENT)
else:
    arm_motors.stop()
    arm_motors.set_stopping(HOLD)
# ---------------- Muneca: ajuste manual ----------------
# Up / Down, solo si la compensacion esta OFF.
if not comp_mode:
    if controller.buttonUp.pressing():
        wrist_motor.spin(FORWARD, WRIST_JOG_SPEED, PERCENT)
    elif controller.buttonDown.pressing():
        wrist_motor.spin(REVERSE, WRIST_JOG_SPEED, PERCENT)
    else:
        wrist_motor.stop()
# ---------------- Guardar referencia (Left) ----------------
if controller.buttonLeft.pressing():
    ARM_REF_MOTOR   = arm_motors.position(DEGREES)
    WRIST_REF_MOTOR = wrist_motor.position(DEGREES)
    brain.screen.clear_screen()
    brain.screen.print("Referencia guardada")
# ---------------- Activar / desactivar compensacion (Right) ----------------
right_pressed = controller.buttonRight.pressing()
```

```
        if right_pressed and not prev_right_pressed:
            comp_mode = not comp_mode
            brain.screen.clear_screen()
            if comp_mode:
                brain.screen.print("Compensacion ACTIVADA")
            else:
                brain.screen.print("Compensacion DESACTIVADA")
                wrist_motor.stop()
        prev_right_pressed = right_pressed
        # ---------------- Compensacion automatica de la muneca ----------------
        # Solo si esta activada.
        if comp_mode:
            wrist_motor.spin_to_position(calcular_objetivo_muneca(),   DEGREES,
wait=True)
        wait(20, MSEC)
#
================================================================
==================== #
#  8) COMPETENCIA                                                #
#
================================================================
==================== #


comp = Competition(user_control, autonomous)
```

15. Desarrollo de Software: Control Manual (Driver Control) y Telemetría

Esta sección documenta la arquitectura de software desarrollada en **VEXcode Python** para la etapa de **Driver Control** (105 segundos). El código ha sido diseñado para maximizar la maniobrabilidad del robot, automatizar el nivelado dinámico del elemento final y proteger la integridad electromecánica de los **actuadores V5** en situaciones de alta exigencia térmica.

15.1. Mapeo de Controladores y Ergonomía del Driver

Para reducir la carga cognitiva del conductor durante los partidos intensos y asegurar un control firme del chasis de alta tracción, se implementó el siguiente esquema de mandos:

- **Joystick Izquierdo (Eje 3):** Control de avance y retroceso (movimiento longitudinal).
- **Joystick Derecho (Eje 1):** Control de dirección y giro (movimiento transversal).
- **Botones R1 / R2:** Control de elevación y descenso del Brazo Articulado (Cartucho Rojo 36:1 con asistencia elástica).
- **Botones Y/B:** Activar la **Banshee Claw** en sentido directo (captura/ingesta) y en sentido inverso (expulsión/anotación).
- **Botones de flecha arriba y abajo:** subir o bajar garra (Banshee Claw).
- **Botón de flecha izquierda:** Guardar la configuración de garra previamente colocada por el **Driver** con las flechas de arriba y abajo.
- **Botón de flecha derecha:** Bloquear la configuración puesta por el **Driver** para prevenir la manipulación accidental del Driver durante los partidos

15.2. Configuración de Hardware y Mapeo de Controladores

La distribución física de puertos V5 e interfaz del mando a distancia (V5 Controller) se definió de la siguiente manera:

Tren Motriz (Chasis): 4 motores de tracción en configuración 18:1 (Puertos PORT14 y PORT15 para el lateral izquierdo; PORT4 y PORT5 con inversión de polaridad para el lateral derecho). Controlado mediante **Arcade Drive** de un solo joystick (Ejes 3 y 4 del Joystick Izquierdo con zona muerta programada).

Brazo Articulado: Grupo de 2 motores en cartucho rojo 36:1 (PORT20 y PORT9 invertido) operados mediante botones R2 (Elevar) y L2 (Descender).

Muñeca (Wrist): Motor PORT8 (18:1) con Compensación Cinemática Automática sincronizada con el ángulo del brazo y ajuste manual vía DPad Up/Down.

Garra (Banshee Claw): Motor PORT12 (18:1) continuo accionado mediante botones Y (Captura) y B (Expulsión/Anotación).

Teclas de Función: Botón Left para guardar la referencia angular; Botón Right como conmutador (flip-flop) para activar/desactivar la compensación automática.

15.3. Código de Control Manual (usercontrol.py)

```
# ---------------------------------------------------------------------------- #
#                                                                              #
#       Module:       main.py                                                  #
#       Author:       tiago / VEX V5 Overdrive - CTN / ITAIPU Binacional
#
#       Description:  Control Manual, Compensación de Muñeca y Gestión
Térmica    #
#                                                                              #
# ---------------------------------------------------------------------------- #

from vex import *

# Inicialización de Brain y Mando
brain = Brain()
controller = Controller()

# ---------------- Subsistema: Garra (Intake Continuo) ----------------
garra = Motor(Ports.PORT12, GearSetting.RATIO_18_1, False)

# ---------------- Subsistema: Chasis (4 Motores de Tracción) ----------------
motor_izq0 = Motor(Ports.PORT14, GearSetting.RATIO_18_1, False)
motor_izq1 = Motor(Ports.PORT15, GearSetting.RATIO_18_1, False)

motor_derech0 = Motor(Ports.PORT4, GearSetting.RATIO_18_1, True)
motor_derech1 = Motor(Ports.PORT5, GearSetting.RATIO_18_1, True)
```

```
motor_izq = MotorGroup(motor_izq0, motor_izq1)
motor_derech = MotorGroup(motor_derech0, motor_derech1)

# Drivetrain cinemático oficial
drivetrain = DriveTrain(motor_izq, motor_derech, wheelTravel=319.19,
trackWidth=330, wheelBase=350)

# ---------------- Subsistema: Brazo (Grupo 2 Motores 36:1 en Oposición) --------
--------
arm_motor_1 = Motor(Ports.PORT20, GearSetting.RATIO_36_1, False)
arm_motor_2 = Motor(Ports.PORT9, GearSetting.RATIO_36_1, True)
arm_motors = MotorGroup(arm_motor_1, arm_motor_2)

# ---------------- Subsistema: Muñeca ----------------
wrist_motor = Motor(Ports.PORT8, GearSetting.RATIO_18_1, True)

# --- Relaciones de Transmisión Mecánica ---
ARM_GEAR_RATIO = 614 / 180
WRIST_GEAR_RATIO = 365 / 180

ARM_SPEED = 25
GARRA_SPEED = 50
WRIST_JOG_SPEED = 30
DEADZONE = 5  # Umbral de zona muerta para joysticks

# --- Umbrales del Limitador Térmico Preventivo del Brazo ---
```

```
ARM_TEMP_SCALE_START = 60   # Porcentaje de temperatura donde inicia la restricción
ARM_TEMP_SCALE_MAX = 90     # Porcentaje donde se aplica la restricción máxima (50%)
ARM_MIN_SCALE = 0.5         # Factor mínimo de potencia

# Variables de referencia para cinemática inversa/compensación
ARM_REF_MOTOR = 0
WRIST_REF_MOTOR = 0
arm_limit = 320

# Control de estado para compensación
comp_mode = False
prev_right_pressed = False


def apply_deadzone(value, deadzone=DEADZONE):
    """Filtra lecturas menores al umbral para evitar derivas accidentales."""
    if abs(value) < deadzone:
        return 0
    return value


def get_thermal_scale(motor_group):
    """Cálculo dinámico de escala de potencia según la temperatura del motor."""
    temp = motor_group.temperature(PERCENT)
    if temp < ARM_TEMP_SCALE_START:
```

```
        return 1.0
    elif temp < ARM_TEMP_SCALE_MAX:
        rango = ARM_TEMP_SCALE_MAX - ARM_TEMP_SCALE_START
        progreso = (temp - ARM_TEMP_SCALE_START) / rango
        return 1.0 - progreso * (1.0 - ARM_MIN_SCALE)
    else:
        return ARM_MIN_SCALE



def user_control():
    global ARM_REF_MOTOR, WRIST_REF_MOTOR, comp_mode,
prev_right_pressed

    brain.screen.clear_screen()
    brain.screen.print("Ajusta muneca (Up/Down)")
    brain.screen.next_row()
    brain.screen.print("Left=guardar Right=activar")

    # Configuración de modos de frenado
    motor_izq.set_stopping(BRAKE)
    motor_derech.set_stopping(BRAKE)
    arm_motors.set_stopping(HOLD)
    wrist_motor.set_stopping(HOLD)
    garra.set_stopping(COAST)

    arm_motors.set_velocity(ARM_SPEED, PERCENT)
```

```
wrist_motor.set_velocity(20, PERCENT)
garra.set_velocity(GARRA_SPEED, PERCENT)

# Captura de referencias angulares iniciales
ARM_REF_MOTOR = arm_motors.position(DEGREES)
WRIST_REF_MOTOR = wrist_motor.position(DEGREES)

while True:
    # 1. CONTROL DEL CHASIS (Single Joystick Arcade Drive)
    adelante = apply_deadzone(controller.axis3.position())
    giro = apply_deadzone(controller.axis4.position())

    potencia_izq = adelante + giro
    potencia_derecha = adelante - giro

    motor_izq.spin(FORWARD, potencia_izq, PERCENT)
    motor_derech.spin(FORWARD, potencia_derecha, PERCENT)

    # 2. CONTROL DE LA GARRA (Intake Continuo)
    if controller.buttonY.pressing():
        garra.spin(FORWARD, GARRA_SPEED, PERCENT)
    elif controller.buttonB.pressing():
        garra.spin(REVERSE, GARRA_SPEED, PERCENT)
    else:
        garra.stop()
```

```
    # 3. CONTROL DEL BRAZO CON LIMITADOR TÉRMICO PREVENTIVO
    thermal_scale = get_thermal_scale(arm_motors)
    arm_power = ARM_SPEED * thermal_scale

    if controller.buttonR2.pressing() and arm_motors.position() <= arm_limit:
        arm_motors.spin(FORWARD, arm_power, PERCENT)
    elif controller.buttonL2.pressing() and arm_motors.position() >= 0:
        arm_motors.spin(REVERSE, arm_power, PERCENT)
    else:
        arm_motors.stop()
        arm_motors.set_stopping(HOLD)

    if thermal_scale < 1.0:
        brain.screen.set_cursor(6, 1)
        brain.screen.print("Brazo limitado: {}%   ".format(int(thermal_scale * 100)))

    # 4. AJUSTE MANUAL DE MUÑECA (Solo si compensación está OFF)
    if not comp_mode:
        if controller.buttonUp.pressing():
            wrist_motor.spin(FORWARD, WRIST_JOG_SPEED, PERCENT)
        elif controller.buttonDown.pressing():
            wrist_motor.spin(REVERSE, WRIST_JOG_SPEED, PERCENT)
        else:
            wrist_motor.stop()
```

```
    # 5. GUARDAR REFERENCIA ANGULAR (Botón Left)
    if controller.buttonLeft.pressing():
        ARM_REF_MOTOR = arm_motors.position(DEGREES)
        WRIST_REF_MOTOR = wrist_motor.position(DEGREES)
        brain.screen.clear_screen()
        brain.screen.print("Referencia guardada")

    # 6. TOGGLE DE COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA (Botón Right)
    right_pressed = controller.buttonRight.pressing()
    if right_pressed and not prev_right_pressed:
        comp_mode = not comp_mode
        brain.screen.clear_screen()
        if comp_mode:
            brain.screen.print("Compensacion ACTIVADA")
        else:
            brain.screen.print("Compensacion DESACTIVADA")
            wrist_motor.stop()
    prev_right_pressed = right_pressed

    # 7. ALGORITMO DE COMPENSACIÓN CINEMÁTICA DE LA MUÑECA
    if comp_mode:
        arm_delta_motor = arm_motors.position(DEGREES) - ARM_REF_MOTOR
        arm_delta_real = arm_delta_motor / ARM_GEAR_RATIO
        wrist_delta_real = -arm_delta_real
        wrist_delta_motor = wrist_delta_real * WRIST_GEAR_RATIO
```

```
        wrist_target_motor = WRIST_REF_MOTOR + wrist_delta_motor
        wrist_motor.spin_to_position(wrist_target_motor, DEGREES,
wait=True)

    wait(20, MSEC)
```

15.4. Algoritmo Destacado: Compensación Cinemática y Diagnóstico Térmico

A. Compensación Angular Automática de la Muñeca: Para evitar que los elementos de juego caigan al elevar el brazo, el código calcula dinámicamente la posición opuesta requerida en la muñeca usando las relaciones mecánicas reales

Para el ángulo del brazo:

$$\boldsymbol{\Delta\theta_{brazo_{real}}} = \frac{\left(\boldsymbol{\theta_{motor_{brazo}}} - \boldsymbol{\theta_{ref_{brazo}}}\right)}{\boldsymbol{ARM_{GEAR_{RATIO}}}}$$

Para la posición de la muñeca:

$$\boldsymbol{\theta_{objetivo_{muñeca}}} = \boldsymbol{\theta_{ref_{muñeca}}} + \left(-\boldsymbol{\Delta\theta_{brazo_{real}}} * \boldsymbol{WRIST_{GEAR_{RATIO}}}\right)$$

B. Hilo Asíncrono de Monitoreo de Batería (Monitor de bateria):

Para evitar apagados repentinos o caídas de tensión durante las alianzas, el programa ejecuta una tarea paralela (Thread) que consulta la capacidad del **V5 Brain** cada 5 segundos.

```
def Monitor_bateria():
    """Hilo secundario para lectura de tensión y alerta en el mando."""
    while True:
        nivel_bateria = brain.battery.capacity()

        # Despliegue permanente en la pantalla del Brain
        brain.screen.set_cursor(1, 1)
        brain.screen.print("Bateria: {}%   ".format(nivel_bateria))

        # Alerta háptica (vibración) y visual en el mando si la carga cae del 20%
        if nivel_bateria < 20:
            controller.rumble(".")
            controller.screen.set_cursor(1, 1)
            controller.screen.print("Bateria Baja: {}%".format(nivel_bateria))

        wait(5, SECONDS)

# Inicialización de la tarea asíncrona
hilo = Thread(Monitor_bateria)
```

16. Gestión del Proyecto: Planificación, Presupuesto y Registro de Horas

Realizamos una gestión rigurosa del proyecto ya que es fundamental para garantizar que el robot se desarrolle dentro de los plazos establecidos, aprovechando al máximo los recursos provistos por las instituciones aliadas y optimizando el tiempo de ingeniería del equipo.

16.1. Marco Institucional y Financiamiento

El proyecto se desarrolla en el marco de la modernización del **Colegio Técnico Nacional (CTN)**, cuya infraestructura y equipamiento fueron financiados por la entidad jurídica internacional **ITAIPU Binacional**. Esta inversión incluyó la adquisición de un **VEX V5 Competition Starter Kit**.

Aunque el **kit de competición** presenta ciertas **limitaciones** en comparación con inventarios más extensos de equipos veteranos, su **aprovechamiento estratégico** mediante diseño adaptativo e ingeniería de precisión nos ha permitido construir un prototipo sumamente competitivo aprovechando al máximo el kit del cual disponemos como equipo para la competencia **VEX V5 Override**.

ENTIDAD FINANCIADORA: ITAIPU Binacional (Proyecto Remodelación CTN)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Colegio Técnico Nacional (CTN)

PLATAFORMA BASE: VEX V5 Competition Starter Kit

DESAFÍO COMPETITIVO: VEX Robotics Competition — Override

16.2. Planificación Temporal y Cronograma del Proyecto

El desarrollo del robot se estructuró en fases intensivas ejecutadas durante el horario escolar (turnos mañana y tarde) entre agosto y septiembre de 2026:

FASE 1: Análisis de Reglas, Inventario Kit e Ideación (06 Ago - 11 Ago 2026)

FASE 2: Prototipado Base Flex y Banshee Claw (12 Ago - 20 Ago 2026)

FASE 3: Refuerzo Estructural, Rigidez y Sizing Box (25 Ago - 31 Ago 2026)

FASE 4: Rediseño Wrist, Ligas Pasivas y Rodamientos (01 Sep - 02 Sep 2026)

FASE 5: Field Testing, Drivetrain 4M y Puesta a Punto (03 Sep 2026 en adelante)

16.3. Presupuesto Financiero y Gestión de Recursos

Gracias al financiamiento de **ITAIPU Binacional**, los componentes principales del robot provinieron en su totalidad del **VEX V5 Competition Starter Kit** adjudicado al **CTN**, requiriendo únicamente inversión menor en consumibles elásticos y de fricción:

Categoría / Componente	**Cantidad / Especificación**	**Origen / Financiamiento**	**Valor Est. Kit ($)**
Sistema de Control V5	1 V5 Brain + 1 Batería Li-Ion + 1 Controller	ITAIPU Binacional (CTN)	Incluido en Kit
Actuadores V5 Smart	6 Motores V5 (4 Drivetrain + 2 Brazo/Wrist)	ITAIPU Binacional (CTN)	Incluido en Kit
Cartuchos de Engranajes	Cartuchos Rojos (36:1 High Torque)	ITAIPU Binacional (CTN)	Incluido en Kit
Perfilería y Metal	C-Channels (25U), L-Channels, Stand-offs	ITAIPU Binacional (CTN)	Incluido en Kit
Transmisión y Cadenas	Engranajes de alta resistencia, cadenas y piñones	ITAIPU Binacional (CTN)	Incluido en Kit
Ruedas y Tracción	4 Ruedas Bidireccionales + 2 Ruedas Omni	ITAIPU Binacional (CTN)	Incluido en Kit
Consumibles / Asistencia	Ligas elásticas (#32) + Cojinetes (*bearing flats*)	Aporte del Equipo / Kit	$5.00
TOTAL ESTIMADO	Equipamiento VEX V5 Overdrive CTN	Financiado por ITAIPU	Recurso Asignado

16.4. Registro de Horas de Ingeniería (Time Tracking)

El trabajo de taller se realizó de manera intensiva durante **15 jornadas** escolares completas (doble turno: mañana y tarde), acumulando un total de **120 horas** de taller efectivo **(8 horas diarias por jornada)** dedicadas exclusivamente a la preparación para **VEX V5 Overdrive**:

Registro de Días Trabajados:

Agosto 2026 (11 días): 06, 11, 12, 13, 14, 18, 20, 25, 27, 28 y 31 de agosto. (88 horas)

Septiembre 2026 (3 días): 01, 02, 03 y 04 de septiembre. (32 horas)

Desglose de Horas Invertidas por Área Técnica:

Diseño Mecánico y Ensamble Estructural:

40 hrs (42.9%)

Pruebas de Campo y Calibración Física:

32 hrs (28.6%)

Desarrollo de Software y VEXcode:

28 hrs (17.8%)

Documentación y Bitácora de Ingeniería:

20 hrs (10.7%)

Diseño Mecánico y Ensamble (40 hrs): Construcción del chasis, ensamblado de torres en C (25U), integración de la **Banshee Claw**, triangulación del brazo y montaje de rodamientos para contrarrestar el momento flector.

Pruebas de Campo y Calibración (32 hrs): Evaluación en la cancha de **Override**, diagnóstico de **thermal throttling**, balanceo del sistema de ligas pasivas (4 gomas) y transición al **Drivetrain** de 4 motores con ruedas bidireccionales.

Software y Telemetría (28 hrs): Mapeo de controles en el **V5 Controller**, programación del control proporcional del tren motriz y ajuste de rutinas de la muñeca **(wrist)**.

Documentación y Bitácora (20 hrs): Registro diario de hallazgos, actualización de esquemas técnicos y elaboración del cuaderno de ingeniería para el **Design Award**.

Objetivos del equipo

¿Cómo queremos que sea el robot?

Buscamos desarrollar un robot de alta rigidez estructural, rapidez de recolección y fortaleza defensiva, optimizado para trabajar al máximo utilizando los componentes de nuestro **kit VEX V5 disponible**.

Nuestras prioridades para la construcción del robot son:

Eficiencia en la Recolección: Un sistema de recolección continua por fricción **(Banshee Claws)** que nos permita capturar y procesar la mayor cantidad de pines en el menor tiempo posible, evitando atascos y reduciendo el tiempo de ciclo por punto.

Dominio del Centro de la Cancha (Midfield): Un tren motriz con excelente tracción y torque, capaz de soportar el contacto físico de los rivales, mantener el control dinámico en la zona central y asegurar la ventaja posicional en los segundos finales del match.

Diseño Inteligente y Adaptativo: Un chasis ligero pero resistente que aproveche al máximo las piezas que tenemos, reemplazando mecanismos pesados o complejos por alternativas más eficientes y sistemas de contrapeso.

¿Qué buscamos como equipo?

Nuestra meta principal es maximizar la eficiencia y el rendimiento en competencia mediante la construcción del robot más competitivo posible, adaptándonos a los recursos y piezas disponibles en nuestro **kit VEX V5**.

Nuestros objetivos como equipo se fundamentan en tres pilares:

Optimización de Recursos y Diseño: Diseñar e iterar soluciones mecánicas e ingeniosas que **superen** las **limitaciones** de material de nuestro **kit base**, creando una plataforma robótica confiable, rápida y estructuralmente sólida.

Sinergia e Integración en Alianza: Desarrollar un **robot versátil** y complementario que se adapte con facilidad a las estrategias de nuestro aliado en cancha, potenciando las fortalezas colectivas para **maximizar** el puntaje en cada partida.

Alto Rendimiento y Aprendizaje Continuo: Fomentar una cultura de trabajo colaborativo, **comunicación efectiva** en los pits y ejecución estratégica en cancha para llevar al **equipo** a su **máximo nivel** de desempeño durante toda la temporada.

¿Qué esperamos conseguir durante las competencias?

Durante la temporada de competencias, nuestro objetivo principal es demostrar la **capacidad técnica** y el compromiso de **nuestro equipo**, llevando al **máximo** el **rendimiento** de nuestro robot para destacar en el torneo local y alcanzar la **clasificación** a **competencias internacionales**.

Nuestras metas en competencia se dividen en los siguientes puntos:

Representación de Alto Nivel y Orgullo Nacional: Competir con excelencia para **poner en alto el nombre de nuestro país en torneos internacionales**. Aunque enfrentamos a equipos de otros países con un **presupuesto significativamente mayor**, nos mediremos de igual a igual demostrando que la ingeniería, la estrategia y la disciplina **pueden superar las limitaciones de financiamiento**.

Clasificación y Rendimiento Competitivo: Luchar de manera constante por los **primeros puestos** en la **tabla de clasificación**, asegurar un lugar en las rondas de eliminatorias y obtener la **clasificación a torneos internacionales** mediante nuestro desempeño en cancha y en las evaluaciones de los jueces.

Entrega Total y Superación: Dar el cien por ciento en cada partida, resolver los problemas en los pits con rapidez y firmeza, y **demostrar** que, con ingenio, trabajo duro y los recursos de nuestro kit **podemos construir un equipo altamente competitivo**.

¿Cómo garantizamos un proceso de iteración continuo sin sobrepasar nuestro inventario de piezas?

Garantizamos un proceso de iteración continuo y eficiente mediante una planificación adaptativa basada estrictamente en nuestro inventario real.

Antes de iniciar el ensamblaje de cualquier subsistema, tomamos como referencia arquitecturas comprobadas, como el modelo **HeroBot(Flex)** para analizar el despiece y las piezas requeridas. Al cruzar esa información con los componentes disponibles en nuestro kit, **detectamos de antemano** cualquier limitación de material. Cuando nos enfrentamos a la **falta de piezas** específicas, lejos de **detenernos**, **rediseñamos e iteramos** sobre la marcha. Modificamos el prototipo inicial para **adaptarlo** a los **recursos con los que contamos**, aplicando soluciones creativas que preservan la funcionalidad, la resistencia y el rendimiento del mecanismo sin **necesidad de depender** de elementos externos a nuestro inventario.

¿A qué premios de jueces apuntamos?

Nos enfocamos principalmente en competir por el **Design Award** (Premio de Diseño), ya que **representa la esencia fundamental** de nuestro proyecto, la **capacidad** de resolver problemas complejos mediante la **ingeniería, la creatividad y la disciplina.**

¿Por qué apuntamos a ese premio?

Apuntamos a ese premio principalmente por las siguientes 3 razones:

Ingeniería Adaptativa y Creatividad: Demostrar cómo, a pesar de las **limitaciones** de inventario y **presupuesto** frente a equipos con mayor financiamiento, hemos logrado diseñar e iterar soluciones mecánicas y de software eficientes que nos permiten **competir de igual a igual** en la cancha.

Proceso de Diseño Riguroso: Documentar minuciosamente en nuestra **Engineering Notebook** cada decisión, prueba, falla y rediseño (desde la adaptación del modelo **HeroBot Flex** hasta nuestros sistemas adaptados), demostrando un uso ejemplar del **Proceso de Diseño en Ingeniería (EDP)**.

Superación y Mérito Técnico: Mostrar a los jueces que el **verdadero valor** de un equipo no reside en la **cantidad de recursos o presupuesto disponible**, sino en el ingenio, el análisis de datos, el trabajo en equipo y la **capacidad de maximizar cada pieza del kit para construir un robot altamente competitivo**.

¿De qué manera aseguraremos que la bitácora de ingeniería refleje diariamente el proceso de diseño en ingeniería (EDP)?

Garantizaremos un registro diario, riguroso y profesional mediante la asignación de un responsable de documentación exclusivo, quien estará presente en el **100%** de las sesiones de trabajo para capturar en tiempo real el progreso del equipo.

Para asegurar que la bitácora refleje el **Proceso de Diseño en Ingeniería (EDP)** con el estándar exigido por los jueces, aplicaremos el siguiente esquema:

Documentación Técnica y Detallada: El encargado de bitácora registrará **minuciosamente** los objetivos de cada jornada, los avances mecánicos y de software, las decisiones tomadas y las pruebas realizadas. Utilizará un **vocabulario técnico** preciso para redactar los informes de manera clara, fluida y formal.

Registro de Problemas y Soluciones: Cada fallo mecánico, error de código o limitación de material se **documentará detalladamente**, identificando la causa raíz del problema y justificando las modificaciones o iteraciones aplicadas para resolverlo.

Respaldo con Evidencia Cuantitativa y Visual: Las anotaciones se complementarán con, bocetos, fotografías de las iteraciones, esquemas de código y tablas de datos obtenidas en las pruebas de campo (tiempos de ciclo, lecturas de sensores y mediciones), d**emostrando un enfoque analítico basado en resultados reales**.

¿Cómo nos organizaremos para cumplir con los plazos de entrega y tiempos de construcción?

Para **garantizar** el **cumplimiento riguroso** del cronograma y evitar retrasos innecesarios o evitables en la fase de construcción y preparación, implementaremos una **organización de trabajo** colaborativa, modular y flexible distribuida eficientemente entre los 8 integrantes del equipo.

Nuestra estrategia de gestión del tiempo se basa en estos aspectos clave:

Asignación Eficiente por Carga de Trabajo: Las tareas de menor complejidad se asignan a un solo responsable para **maximizar el rendimiento del tiempo**. Por su parte, los sistemas críticos, como el ensamblaje del tren motriz, el montaje del brazo articulado y el diseño de la garra **(Banshee Claw)** se ejecutan en parejas para **acelerar la construcción**, asegurar una doble verificación de alineación y prevenir errores mecánicos.

Apoyo Cruzado y Trabajo Simultáneo: Cuando un integrante concluye las metas asignadas para su área, **se reubica de inmediato** como apoyo en los frentes de trabajo que presenten algún retraso. Esto permite avanzar paralelamente en la mecánica, la programación y la documentación sin pausar el desarrollo general del robot.

Liderazgo Dinámico y Supervisión Flotante: El **capitán** del equipo **no se limita** a un rol estático; ejerce una función de **supervisión y soporte técnico transversal**. Su labor principal es identificar dónde se está necesitando apoyo en tiempo real y prestar asistencia directa en las áreas que lo requieran (mecánica, diseño CAD, código o bitácora), **asegurando la fluidez operativa del equipo**.

Revisión Diaria de Metas y Tiempos: Al inicio de cada jornada **se definen los objetivos prioritarios** de la sesión y al finalizar se evalúa el progreso obtenido frente al calendario de la temporada, ajustando las tareas de la siguiente sesión para **cumplir puntualmente con los plazos de entrega**.

Entrada de Bitácora de Ingeniería

Fecha: 06 de Agosto de 2026

Título: Inventario de Componentes, Identificación de Restricciones Espaciales, Gestión de Recursos, Arquitectura General del Robot y Empaquetado Espacial

1. Inventario Técnico de Componentes (Mecánica y Electrónica)

Desarrollo: Se realizó una auditoría e inventario detallado de todo el material físico disponible en el **kit VEX V5**, clasificando perfiles metálicos (C-Channels, pletinas), elementos de transmisión (ejes, engranajes, rodamientos), componentes elásticos y el sistema electrónico **(V5 Robot Brain, motores V5, batería y sensores)**.

Justificación: Conocer con **precisión** el catálogo de piezas reales permitió **establecer los límites de construcción** y evitar proyecciones de diseño que dependieran de componentes inexistentes en el taller.

2. Sesión de Ideación Conceptual y Bocetado de Arquitectura

Definición de Distribución: Se llevó a cabo una sesión de lluvia de ideas (brainstorming) y bocetado técnico sobre papel para definir la disposición geométrica preliminar del robot (ubicación del tren motriz, altura del pivote del brazo y posición de la electrónica).

Criterios de Diseño: Se priorizó una configuración que mantuviera el centro de masa equilibrado y facilitara el acceso rápido a los puertos del **V5 Brain** y a la batería para **reemplazos ágiles** en competencia.

3. Identificación de Problemas Iniciales (Empaquetado y Compatibilidad)

Restricción volumétrica y espacio: Durante el bocetado se identificaron interferencias espaciales críticas al intentar integrar el sistema de elevación dentro del margen perimetral inicial del chasis.

Compatibilidad de componentes: Se detectaron incoherencias entre los patrones de perforación de algunos perfiles estructurales y los puntos de anclaje de los **motores V5**, así como una disponibilidad ajustada de piezas mecánicas específicas. Estos hallazgos se registraron como variables a resolver en las siguientes jornadas de taller mediante soluciones adaptativas.

4. Cuadro Resumen de la Jornada

Componente / Área	**Inconveniente o Prueba**	**Causa Raíz / Diagnóstico**	**Solución Adoptada / Decisión Técnico-Operativa**
Inventario Físico	Clasificación e inspección de piezas disponibles.	Necesidad de conocer las restricciones reales de material en el kit V5.	Catálogo de componentes registrado para ajustar el diseño al stock existente.
Arquitectura / Boceto	Sesión de ideación y distribución espacial general.	Definición de la geometría base para el chasis y subsistemas.	Boceto conceptual aprobado para guiar el ensamble de la base.
Empaquetado Espacial	Interferencias de espacio y compatibilidad de anclajes.	Dimensiones reducidas del chasis frente al volumen de los actuadores V5.	Registro de restricciones para diseñar adaptaciones cinemáticas en las próximas sesiones.

Fecha: 11 de Agosto de 2026

Título: Estimación de Masa Total y Alineación Cinemática del Tren Motriz

Subsistemas: Masa Total / Métricas de Pesaje y Tren Motriz (Drivetrain / Ruedas Delanteras)

1. Estimación de Masa Total y Eficiencia Dinámica

Cálculo de Peso Estimado: Se realizó la estimación de la masa total combinada del robot (perfiles estructurales de aluminio, actuadores V5, V5 Brain, batería y subsistemas proyectados).

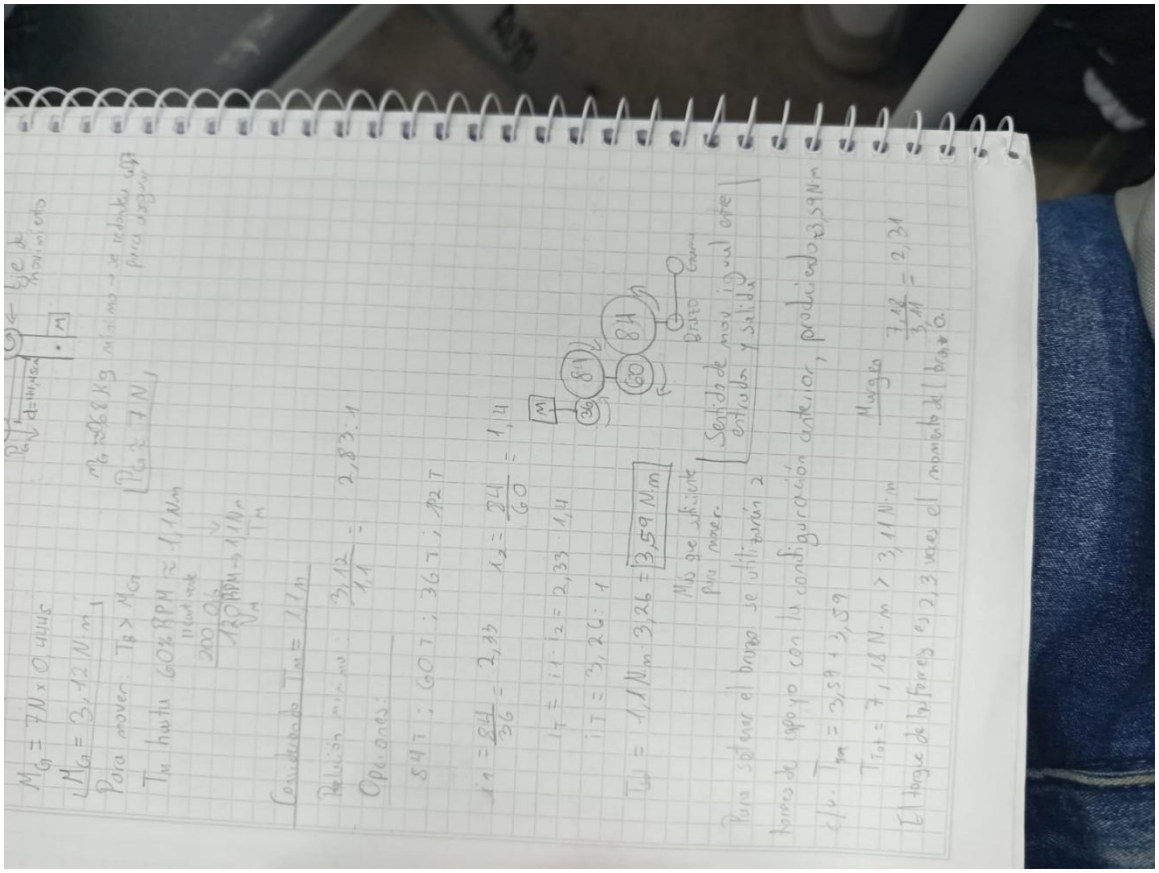
Justificación Técnica: Este análisis preventivo garantiza mantenerse dentro de los límites reglamentarios y evita la sobrecarga sobre los motores del **Drivetrain**, **optimizando** la relación peso-potencia para el **consumo** energético de la batería.

2. Ajuste y Alineación Dinámica de las Ruedas Delanteras

Alineación Cinemática: Con base en los datos de distribución de masa, se procedió al **ajuste y alineación** de los ejes del par de ruedas delanteras.

Optimización de Tracción y Dirección: Se ajustaron los rodamientos de precisión (bearing flats) y la posición de las ruedas para asegurar el paralelismo entre ambos extremos del tren motriz. Esto **elimina el arrastre parásito**, mejora el agarre sobre la cancha y **garantiza una respuesta de dirección precisa** durante los giros rápidos.

3. Cálculos Hechos a Mano



4. Cuadro Resumen de la Jornada

Componente / Área	Prueba / Inconveniente	Causa Raíz / Diagnóstico	Solución Adoptada / Decisión Técnico-Operativa
Masa Total	Cálculo y estimación del peso total del robot.	Prevenir el sobreesfuerzo en actuadores y cumplir con el reglamento.	Evaluación cuantitativa aprobada; distribución de peso validada para el diseño.
Ruedas Delanteras	Alineación de ejes y soportes del par delantero.	Riesgo de fricción por desalineación y pérdida de respuesta en dirección.	Corrección de paralelismo en bearing flats para maximizar la tracción y fluidez del giro.

Fecha: 12 de Agosto de 2026

Título: Prototipado Adaptativo del Chasis **(HeroBot Flex)**, Rediseño del Mecanismo Contrarrotativo **(Banshee Claw)** y Mapeo en **VEXcode**

Subsistemas: Tren Motriz **(Drivetrain)**, Sistema de Recolección **(Banshee Claw)** y Software **(Driver Control)**

Objetivo de la Sesión: Iniciar la fase de prototipado físico del tren motriz y subsistema de recolección de pines tomando como referencia la del prototipo **HeroBot (Flex)**, e iniciar la programación del control **(Driver Control)**.

1. Desarrollo Mecánico e Iteración Estructural:

Evaluación Inicial y Limitaciones: Comenzamos la construcción del modelo que elegimos **HeroBot (Flex)** con el propósito de evaluar sus características mecánicas base. Sin embargo, durante la fase de ensamblado de la base, nos dimos cuenta de que no podíamos continuar debido a la **falta de piezas** necesarias.

Decisión de rediseño: Ya que nos resultaba **imposible** el completar la estructura nominal, se tomó la decisión técnica de desensamblar la base previa para pasar a una fase de **diseño adaptativo**. Se utilizó el concepto geométrico del **HeroBot** como arquitectura conceptual de referencia, reconfigurando el chasis para adaptarlo al inventario de piezas disponibles sin comprometer la rigidez ni la simetría del robot.

2. Rediseño del Subsistema de Manipulación (Mecanismo de Ejes Contrarrotativos):

Sustitución de la Garra por Sistema Contrarrotativo (Banshee Claw): Se descartó el mecanismo de garra articulada original ya que no disponíamos de esa pieza. En su lugar, se diseñó e implementó un sistema de levantamiento por fricción mediante engranajes contrarrotativos con elementos elásticos (ligas).

Mecánica del Sistema: Se instaló un par de engranajes dispuestos en configuración paralela frente a frente por cada lateral del prototipo de brazo. Mediante esta disposición geométrica, se **logró** un movimiento direccional opuesto entre los ejes paralelos.

Modo Carga: Los engranajes giran en sentidos opuestos hacia el interior, generando la **fuerza vectorial** necesaria para elevar y junto al movimiento de las ruedas del robot **desplazar** los elementos de juego (pines) hacia el centro de la garra y desplazarlos hasta la **zona de anotación**.

Modo Descarga (Eyección): Se **invierte** la polaridad de giro de los motores, desplazando los elementos en sentido contrario para la anotación.

Optimización de Tracción: Se integraron ligas/bandas elásticas alrededor del perímetro del mecanismo para aumentar el **coeficiente de fricción estática** sobre la superficie de los pines, **garantizando** un agarre continuo sin bloquear la transmisión.

3. Desarrollo de Software y Telemetría (Control Manual):

De forma paralela a los trabajos mecánicos, en el área de software (Cristian y Steven) avanzaron en el entorno de desarrollo **(VEXcode Pro / PROS)**.

Avances: Se configuró el mapa de entradas (button mapping) del **V5 Controller**, asignando canales analógicos para el control proporcional del drivetrain y canales digitales (botones traseros) para activar las rutinas de giro del nuevo mecanismo de levantamiento contrarrotativo **(Banshee Claw)**.

Conclusiones y Próximos Pasos:

Resultado: Rediseño adaptativo **completado exitosamente**; transición de un sistema de manipulación **rígido** (garra) a un sistema cinemático continuo por fricción **(Banshee Claw)**.

Siguiente Iteración: Realizar pruebas de carga reales con los elementos del juego (pines) para medir la fuerza de compresión de las ligas, verificar la holgura en los engranajes y calibrar la velocidad de los motores del prototipo de garra para **evitar atascamientos** (stalling).

4. Cuadro Resumen de la Jornada

Componente / Área	**Inconveniente o Prueba**	**Causa Raíz / Diagnóstico**	**Solución Adoptada / Decisión Técnico-Operativa**
Chasis Base	Imposibilidad de armar el diseño nominal del **HeroBot**.	Faltante de piezas estructurales específicas en inventario.	Rediseño adaptativo manteniendo la geometría conceptual de referencia.
Banshee Claw	Sustitución de la garra rígida articulada.	Ausencia de pieza original y necesidad de menor tiempo de ciclo.	Implementación de ejes contrarrotativos con ligas elásticas para fricción continua.
Software V5	Mapeo inicial de controles para prueba de manejo.	Integración de nuevo mecanismo de recolección al código.	Asignación de canales analógicos para marcha y botones digitales para la **Banshee Claw**.

Fecha: 13/08/2026

Título: Armado Estructural, Alineación de Perfiles y Rigidez de la Base del Chasis

Subsistemas: Tren Motriz **(Drivetrain)** y Chasis Principal

1. Armado Estructural del Chasis Base

Desarrollo: Se inició la fase de ensamblado y estructuración de la base principal del robot utilizando perfiles metálicos en C (C-Channels).

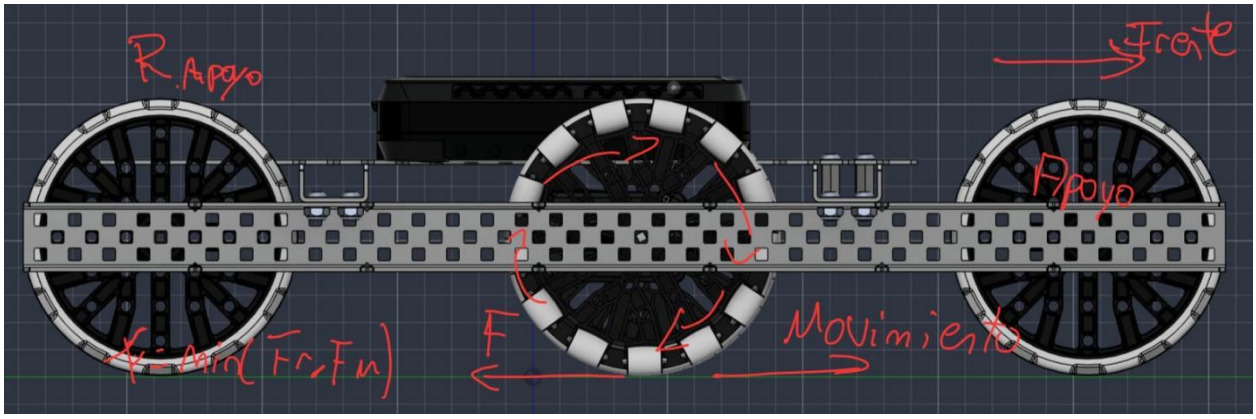
Geometría de la Base: Se estableció la distancia entre largueros y travesaños para **asegurar** un área de **apoyo uniforme** que distribuya adecuadamente las cargas de los subsistemas superiores **(V5 Brain, brazo y mecanismo de ingesta)**.

2. Inspección de Alineación Cinemática y Estabilidad

Ajuste de Paralelismo: Se verificó la alineación angular de las barras perimetrales y los puntos de montaje de los rodamientos (bearing flats). Se utilizaron escuadras de precisión para **evitar desviaciones** en la **geometría rectangular de la base**.

Control de Deformación y Rigidez: Se comprobó la rigidez del ensamble mediante **pruebas de torsión manual**, apretando la tornillería con arandelas de seguridad para **garantizar una estructura sólida** capaz de tolerar el impacto y la vibración propios de la competencia sin descalibrar el tren motriz.

3. Prototipo del Tren Motriz



4. Cuadro Resumen de la Jornada

Componente / Área	**Prueba / Inconveniente**	**Causa Raíz / Diagnóstico**	**Solución Adoptada / Decisión Técnico-Operativa**
Chasis Principal	Ensamblado y estructuración de la base.	Definición de la arquitectura geométrica del robot.	Fijación de largueros en C con tornillería reforzada para soporte de carga.
Alineación Mecánica	Inspección de paralelismo en largueros.	Riesgo de fricción o desviación transversal en la marcha.	Verificación con escuadra y ajuste de precisión en bearing flats.
Rigidez Estructural	Evaluación de flexibilidad torsional del chasis.	Puntos de unión susceptibles a desajustes por impacto.	Apriete con arandelas de presión para asegurar estabilidad estructural.

Fecha: 14 de agosto de 2026

Título: Integración de Ingesta, Distribución de Peso, Alineación del Brazo y Configuración de **Software** en **Driver Hub.**

Subsistemas: Sistema de Recolección **(Banshee Claw)**, Chasis **(V5 Brain)**, Brazo Articulado y Programación/Control **(Driver Control).**

1. Integración y Montaje del Subsistema de Ingesta (Banshee Claw)

Desarrollo: Se completó el montaje del prototipo del sistema de recolección continuo por fricción **(Banshee Claw)** para la ingesta de elementos de juego.

Pruebas Funcionales: Se ejecutaron **pruebas cinemáticas** preliminares operando el mecanismo bajo carga simulada. Se verificó que la tracción mediante elementos elásticos (ligas) y la acción contrarrotativa de los engranajes entreguen la **fuerza necesaria** para **desplazar** el elemento hacia la **zona de anotación**.

2. Análisis de Distribución de Peso y Reubicación de Componentes

Identificación del Problema: Se detectó un **desequilibrio estático** significativo durante las pruebas de movilidad del chasis. La ubicación inicial del **V5 Robot Brain** generaba una **distribución asimétrica** del peso, **comprometiendo la estabilidad** durante giros y aceleraciones bruscas del **Drivetrain**.

Solución Mecánica y Principio de Contrapeso: Para **optimizar** la respuesta dinámica y **mitigar** el riesgo de vuelco, se reconfiguró la posición de los componentes pesados:

Se diseñó un anclaje específico para el **V5 Brain** en la sección posterior del chasis.

Se dispuso el brazo articulado en el extremo opuesto.

Efecto de Contrapeso: Se aprovechó la masa propia del **V5 Brain** (~0.63 kg) como contrapeso pasivo para equilibrar el momento generado por la extensión del brazo frente al esfuerzo de la **Banshee Claw**, centralizando el centro de gravedad del robot.

3. Optimización Estructural y Alineación del Brazo Articulado

Corrección de Simetría: Se identificó una **desviación angular** en los perfiles C-Channel del brazo articulado que causaba **fricción** en los pivotes. Se realinearon los ejes utilizando **rodamientos** (bearing flats) y **espaciadores de precisión** para asegurar paralelismo perfecto en ambos laterales.

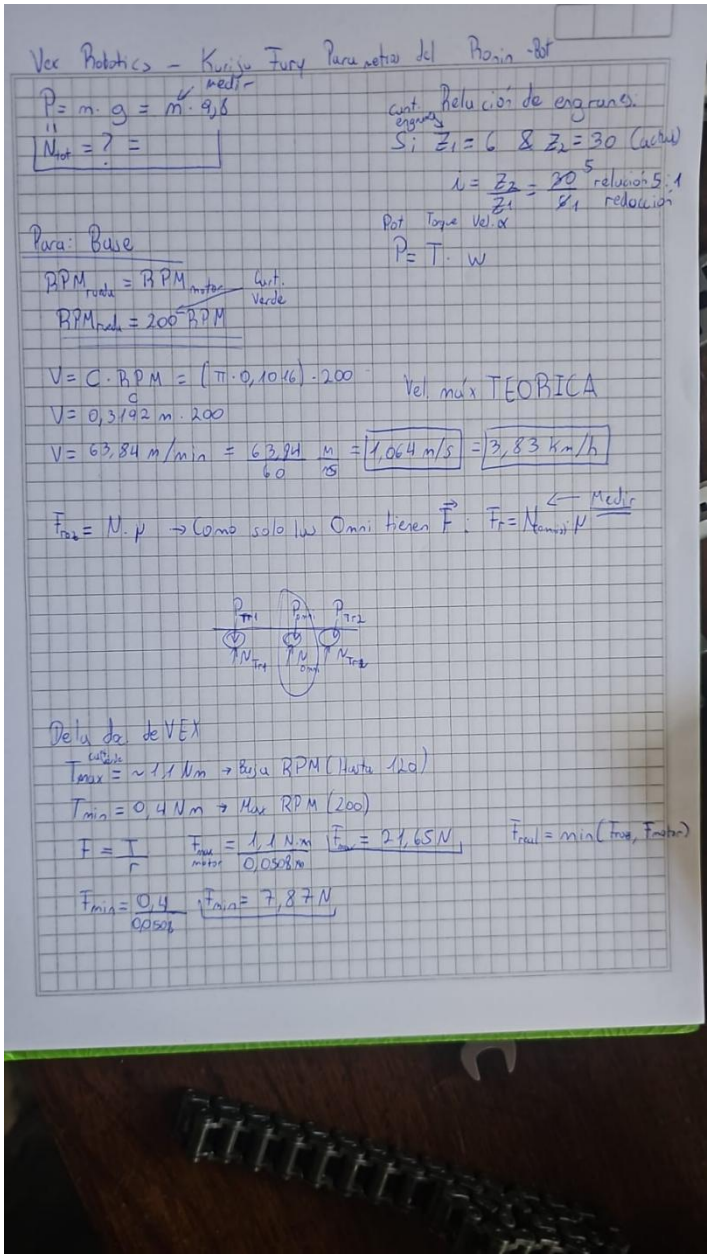
Mejora en Movilidad: La **eliminación del juego axial** redujo la resistencia mecánica en el punto de rotación, permitiendo un **desplazamiento vertical continuo** y **libre de esfuerzo térmico** en los motores.

4. Programación de Controles y Configuración en Driver Hub

Configuración del Sistema de Control: Se llevó a cabo la programación de los perfiles de mando para la conducción del robot **(Driver Control)**, vinculando la respuesta de los joysticks con el Drivetrain y asignando botones digitales para el accionamiento de la **Banshee Claw**.

Ajustes de Telemetría y Enlace Electrónico: Se realizaron las configuraciones y calibraciones requeridas en el **Driver Hub/V5 Controller**, verificando el emparejamiento de radio frecuencia, la latencia de respuesta y la **correcta comunicación** de comandos entre los mandos del piloto y el **V5 Brain**.

5. Cálculos Hechos a Mano



6. Cuadro Resumen de la Jornada

Componente / Área	Inconveniente o Prueba	Causa Raíz / Diagnóstico	Solución Adoptada / Decisión Técnico-Operativa
Banshee Claw	Prueba funcional de ingesta bajo carga simulada.	Verificación de agarre continuo y fricción estática de ligas.	Tracción por ligas y engranajes contrarrotativos validada exitosamente.
V5 Brain	Desequilibrio estático y riesgo de vuelco en giros.	Procesador desplazado del centro geométrico del robot.	Reubicación a la sección posterior como contrapeso pasivo del brazo (~0.63 kg).
Brazo Articulado	Desviación angular e ineficiencia en elevación.	Rozamiento por falta de paralelismo e inestabilidad en perfiles C.	Realineación con bearing flats y rediseño por una estructura más estable.
Integración Garra	Montaje final sobre el subsistema de elevación.	Necesidad de fijación rígida sobre la nueva geometría.	Inicio de construcción e integración mecánica de la garra.

Fecha: 18 de Agosto de 2026

Título: Evaluación del Sistema de Elevación, Migración Estructural e Integración del Prototipo **Banshee Claw.**

Subsistemas: Brazo Articulado y Sistema de Recolección **(Banshee Claw)**.

1. Evaluación Funcional del Brazo y Decisión de Rediseño Estructural

Análisis de Desempeño: Se realizaron **pruebas operativas** sobre la estructura del brazo vigente para medir su estabilidad bajo carga y rigidez torsional durante la elevación.

Diagnóstico del Inconveniente: Se detectaron **flexiones indeseadas** en los perfiles estructurales y una **marcada inestabilidad** al momento de mantener la carga en la **máxima extensión vertical**.

Decisión de Rediseño: Tras evaluar la **ineficiencia mecánica** del modelo anterior, **se decidió desarmar la estructura** previa y migrar a un **diseño** alternativo más **rígido, eficiente y estable**. La nueva arquitectura del brazo ofrece una **mejor distribución** de **esfuerzos** y un **centro de pivote optimizado**.

2. Construcción del Nuevo Brazo e Integración de la Banshee Claw

Montaje de la Nueva Estructura: Se ensambló el nuevo chasis de elevación utilizando perfiles de aluminio alineados con rodamientos de precisión (bearing flats), **garantizando una trayectoria vertical fluida** sin juego lateral.

Inicio del Ensamble de la Garra (Banshee Claw): Una vez fijado y validado el nuevo brazo, se inició el **proceso de construcción y acoplamiento directo** del **mecanismo de recolección** contrarrotativo sobre el extremo del brazo.

Pruebas de Acoplamiento: Se presentaron los puntos de anclaje entre la garra y la estructura del brazo, **asegurando** que la masa del subsistema de ingesta **no afecte** el equilibrio estático de la nueva geometría.

3. Cuadro Resumen de la Jornada

Componente / Área	Inconveniente o Prueba	Causa Raíz / Diagnóstico	Solución Adoptada / Decisión Técnico-Operativa
Brazo Articulado	Flexión excesiva e inestabilidad en elevación.	Rigidez torsional insuficiente en el diseño anterior	Rediseño y cambio estructural por una alternativa más estable y eficiente.
Banshee Claw	Integración mecánica al nuevo subsistema de elevación.	Necesidad de acoplar la garra sobre la nueva geometría.	Inicio de construcción y montaje del ensamble de la garra sobre el nuevo brazo.

Fecha: 20 de agosto de 2026

Título: Integración Cinemática de la **Banshee Claw**, Control de Tolerancias y Pruebas Dinámicas

Subsistemas: Sistema de Recolección **(Banshee Claw)** y Brazo Articulado

1. Integración Mecánica y Ensamble del Tren de Engranajes

Desarrollo: Se avanzó en la construcción estructural de la **Banshee Claw**, **concentrando** el **trabajo** en el **diseño y alineación** del **tren de engranajes** encargado de accionar los rodillos de captura contrarrotativos.

Ajuste Cinemático: Se instalaron rodamientos de precisión (bearing flats) y espaciadores sobre los perfiles C-Channel para **minimizar el juego axial de los ejes**. Esto **garantiza** que el engrane entre los dientes de las ruedas dentadas sea **constante y sin fricción excesiva, logrando un movimiento mecánico fluido**.

2. Pruebas de Funcionamiento Dinámico y Torque en Motores V5

Evaluación de Rotación: Se conectaron los **motores V5** al **V5 Brain** para realizar **pruebas de accionamiento directo**, verificando la dirección de giro contrarrotativa requerida para la ingesta de los elementos de juego (Pines/Copas).

Análisis de Par Motor (Torque): Se midió la respuesta del motor bajo carga manual simulada, **comprobando** que la relación de reducción elegida entregara la **fuerza necesaria** para atrapar el elemento **sin que el motor sufriera bloqueo o sobrecalentamiento** (stalling).

Acoplamiento Estructural: Se validó que las vibraciones generadas por la rotación del tren de engranajes **no desajustaran** la fijación del subsistema sobre la estructura principal del chasis.

3. Cuadro Resumen de la Jornada

Componente	Prueba Realizada	Observación Técnica	Acción / Estado
Banshee Claw	Alineación de engranajes	Transmisión de movimiento fluida y sin saltos de diente.	Validado para montaje.
Motores V5	Prueba de torque y rotación	Respuesta de velocidad y fuerza adecuada bajo carga.	Configuración aprobada.
Chasis Base	Acoplamiento del subsistema	Buena rigidez estructural en los puntos de anclaje.	Ensamblado sin holgura.

Fecha: 25 de Agosto de 2026

Título: Optimización Dinámica del Chasis, Protección Anti-Obstáculos y Ajuste Adaptativo de la Batería.

Subsistemas Trabajados: Tren Motriz **(Drivetrain)**, Sistema de Elevación **(Brazo Flex)** y Fijación de Componentes.

1. Diagnóstico del Tren Motriz (Drivetrain) y Soluciones de Estabilidad

Evaluación de Tracción en Cancha de Pruebas: Se detectaron **fallas de tracción e irregularidades** en el **desplazamiento** de la base. Al analizar la causa raíz, se identificó que la **superficie** utilizada para las pruebas **no contaba** con la **fricción ni la nivelación adecuada** de la **cancha oficial VEX**, generando **deslizamientos erráticos**.

Falla de Fijación por Inercia en el Eje Izquierdo: Durante los arranques y frenados bruscos, la **inercia del movimiento provocaba el desajuste continuo del eje izquierdo del Drivetrain**.

Solución Aplicada: Se **instaló** un **perfil de refuerzo** metálico de 7 orificios (7U C-Channel) abarcando el punto de apoyo del eje. Esto fijó el **alineamiento estructural de los soportes** (bearing flats), **eliminando** el **juego mecánico provocado** por la **inercia**.

Protección del Inboard / Midfield (Barra Anti-Obstáculos): Para evitar que los Pines o Copas se **introdujeran por debajo del chasis** atascando la transmisión durante los desplazamientos, se montó una **barra de refuerzo inferior** como **faldón de protección**.

2. Análisis e Iteración del Sistema de Elevación (Modelo Flex)

Evaluación del Prototipo "Torre / Brazo Flex": Se ensambló y probó la arquitectura basada en el modelo **HeroBot Flex**. Tras realizar pruebas funcionales, se descartó formalmente esta opción por su baja eficiencia en la velocidad de descenso y la falta de control en el retorno.

Falla de Alineación y Deformación Mecánica: El engranaje principal **presentó una curvatura** en el **perfil de sus dientes**, lo que **generaba inestabilidad y saltos de diente** (gear slipping) al aplicar carga.

La **estructura** de **transmisión** por oruga/cadena **se curvó** debido al **sobreajuste de los tornillos** de montaje, **impidiendo el encaje correcto** del mecanismo.

Descarte de Modificaciones: Se intentó reemplazar un engranaje faltante por uno de mayor diámetro; sin embargo, tras evaluar el cambio en la relación de transmisión, **se descartó por afectar la geometría de empaquetado del robot**.

3. Adaptación de la Batería V5 por Restricción de Piezas

Problema de Montaje: El kit disponible carecía de los clips/ganchos estandarizados de sujeción para la **batería V5**.

Solución de Ingeniería Aplicada: Se diseñó un anclaje a medida utilizando perfiles del chasis, tornillos de fijación directa y cinchos de alta resistencia (zip ties/precintos). Esta modificación **garantiza** que la batería **se mantenga inmóvil** ante **colisiones intensas** sin interferir con la extracción para su recarga.

4. Cuadro Resumen de la Jornada

Componente / Área	**Inconveniente o Prueba**	**Causa Raíz / Diagnóstico**	**Solución Adoptada / Decisión Técnico-Operativa**
Eje Izquierdo	Desajuste continuo durante la marcha y frenados bruscos.	Fuerza de inercia afectando la alineación de soportes	Refuerzo estructural mediante un perfil C-Channel de 7U.
Chasis Inferior	Ingreso de elementos de juego debajo del robot.	Luz libre inferior excesiva en la base del chasis.	Instalación de una barra metálica inferior como faldón anti-obstáculos.
Brazo Flex	Ineficiencia en descenso, deformación y saltos de diente.	Engranaje curvado y oruga deformada por torque excesivo.	Descarte definitivo del prototipo **Flex** para migrar a la **Banshee Claw**.
Batería V5	Imposibilidad de fijación estándar.	Carencia de clips de agarre de fábrica en el inventario.	Sujeción mecánica combinada con perfiles, tornillos pasantes y precintos.

Fecha: 27 de agosto de 2026

Título: Evaluación del Brazo Articulado, Diagnóstico de Deslizamiento de Torque e Inspección de **Sizing Box.**

Subsistemas: Brazo Articulado y Control Dimensional.

Objetivo de la Sesión: Probar y validar la cinemática del **prototipo de brazo articulado** (basado en la arquitectura del **HeroBot Flex**) e inspeccionar el cumplimiento de las dimensiones reglamentarias del robot.

1. Pruebas Cinemáticas del Brazo y Análisis de Falla de Transmisión (Eje Desplazado):

Evaluación Funcional: Se sometió a **prueba** el **mecanismo de elevación** del brazo para medir la **capacidad de carga** y la respuesta de **rotación** del ensamble.

Diagnóstico de la Falla (Torque Slip): Durante la aplicación del par motor, se **detectó una falla** en la transferencia de potencia: el eje motriz y el engranaje principal **giraban de manera independiente** a la estructura del brazo, sin lograr transmitir la fuerza necesaria para elevar el peso del sistema.

Análisis de Causa Raíz: El fallo se debe al **redondeo o deslizamiento** en los **orificios de anclaje** de los perfiles metálicos (stripping), o bien a la ausencia de un **acoplamiento mecánico rígido** entre la cara del engranaje y los perfiles estructurales en C.

Acción Correctiva en Desarrollo: Se están diseñando e integrando alternativas de fijación rígida, tales como:

El uso de **insertos metálicos** de alta fricción (Metal Drive Shaft Inserts) dentro de la masa del engranaje.

La fijación directa mediante **pernos pasantes** (lock bars / pletinas de bloqueo) para atornillar el engranaje directamente a la estructura de aluminio, **forzando la transferencia** del par de torsión sin depender únicamente del perfil cuadrado del eje.

2. Inspección de Cumplimiento Reglamentario (Dimensiones Iniciales / Sizing Box):

Identificación del Inconveniente: Al realizar la verificación de ganchos y dimensiones de arranque (Starting Size Inspection de 18" x 18" x 18"), se constató que la garra/mecanismo de recolección en su posición de reposo o replegada **sobresale el límite volumétrico permitido** por el reglamento oficial de la competencia.

Impacto: Un robot que **no cumpla** con la caja de calibración (Sizing Box) al inicio de la partida queda **descalificado** antes del ensamblaje de cancha.

Propuestas de Solución Cinemática (En Evaluación):

Mecanismo de Despliegue Pasivo / Activo: Diseñar un punto de pivote secundario con tope de goma o ligas de tensión que **mantenga la garra retraída** dentro de las 18 pulgadas iniciales y se despliegue automáticamente al iniciar la partida mediante la primera activación de los motores.

Modificación de la Geometría del Brazo: Reducir la longitud de las barras de soporte en C o **reubicar el punto de articulación** más hacia el interior del chasis para **ganar espacio útil longitudinal**.

Conclusiones y Próximos Pasos:

Resultado: Identificación crítica de **dos fallas** estructurales antes de la fase de integración final (deslizamiento de eje y violación de dimensión reglamentaria).

Siguiente Iteración: Implementar **pletinas de bloqueo pasantes** (lock bars) en la transmisión del brazo y **ajustar el mecanismo de retracción/despliegue** de la garra para validar nuevamente la caja de dimensiones (18"x18"x18").

3. Cuadro Resumen de la Jornada

Componente / Área	Inconveniente o Prueba	Causa Raíz / Diagnóstico	Solución Adoptada / Decisión Técnico-Operativa
Brazo Articulado	Deslizamiento de eje (Torque Slip) bajo carga.	Barrido de orificios (stripping) y falta de acoplamiento rígido engranaje-perfil.	Integración de pletinas de bloqueo (lock bars) y pernos pasantes directos a la estructura.
Sizing Box	Exceso dimensional sobre la caja de 18"x18"x18".	El mecanismo de recolección en reposo sobresale el perímetro del chasis.	Evaluación de retracción pasiva por ligas / reubicación del eje de pivote hacia el interior.

Fecha: 28 de Agosto de 2026

Título: Reducción de Alta Resistencia, Estandarización Kinemática y Asistencia Pasiva del Brazo

Subsistemas: Brazo Articulado y Sistema de Recolección **(Banshee Claw)**

Fase: Desarrollo Mecánico e Integración de Subsistemas

Subsistemas Trabajados: Brazo Articulado y Sistema de Elección **(Banshee Claw)**

1. Mecanismo de Articulación del Brazo (Torque y Transmisión)

Implementación: Se diseñó e instaló un **tren de engranajes de alta resistencia (High Strength Gears)** acoplado directamente al **punto de pivote principal** del brazo articulado.

Justificación Física: La **reducción** de engranajes **incrementa** el torque mecánico entregado por el **motor V5** en la articulación, permitiendo elevar la estructura del brazo y la **Banshee Claw** de forma fluida a la altura de las metas elevadas (Tall Goals) sin exceder los límites térmicos del motor.

2. Estandarización de la Arquitectura de Transmisión

Criterio de Diseño: Se replicó la misma arquitectura de transmisión utilizada en los ejes rotativos de la **Banshee Claw** para el accionamiento del brazo articulado.

Impacto Operativo:

- Unifica la lógica de ensamblaje en el chasis.
- Simplifica el mantenimiento preventivo y el reemplazo de piezas en la zona de Pits.
- Mantiene la consistencia en la respuesta eléctrica y mecánica de los **motores V5.**

3. Sistema Pasivo de Asistencia y Compensación de Carga

Implementación: Se integró un sistema de **soporte elástico** mediante ligas de tracción (rubber bands) conectadas desde el chasis hasta la estructura móvil del brazo.

Función Mecánica: Actúa como una **asistencia pasiva de tensión constante** que almacena energía potencial elástica al descender y la libera al elevar el brazo.

Beneficio Energético: Absorbe gran parte del esfuerzo gravitacional de la carga, **reduciendo el consumo de corriente** (amperaje) de los motores durante el sostenimiento en posición elevada y previniendo el **apagado térmico** (thermal throttling).

4. Cuadro Resumen de la Jornada

Componente / Mecanismo	**Implementación Técnica**	**Principio Físico / Justificación**	**Impacto Operativo**
Pivote del Brazo	Tren de engranajes High Strength.	Incremento de la relación de reducción para elevar el torque mecánico.	Elevación fluida a metas altas (Tall Goals) sin forzar los **motores V5**.
Transmisión	Estandarización de arquitectura kinemática.	Replicación del sistema de la **Banshee Claw** en la articulación.	Mantenimiento ágil en Pits y respuesta eléctrica/mecánica uniforme.
Asistencia Pasiva	Soporte elástico con ligas de tracción (rubber bands).	Compensación gravitacional por almacenamiento de energía elástica.	Menor consumo de corriente y prevención de apagado térmico (thermal throttling).

Fecha: 31 de Agosto de 2026

Título: Rediseño Estructural de la Torre, Finalización del Ensamble de Potencia e Inspección de Simetría

Subsistemas: Torre / Soporte del Brazo, Transmisión de Elevación y Sistema de Recolección **(Banshee Claw)**

1. Rediseño y Reconfiguración de la Torre de Soporte

Modificación Estructural: Se llevó a cabo una reingeniería en la torre que actúa como soporte principal de la garra y el brazo, con el objetivo primordial de optimizar el empaquetado espacial y reducir la flexibilidad.

Sustitución de Componentes: Se retiró la barra previa de perfil en L de 25 orificios (25U L-Channel) y se reemplazó por una estructura reforzada de doble perfil en C de 25 orificios (dos 25U C-Channels).

Impacto Mecánico: Esta sustitución incrementó la rigidez torsional del soporte frente a las cargas laterales y liberó espacio interno útil dentro del volumen perimetral del robot, facilitando el libre movimiento del brazo.

2. Finalización del Sistema de Engranajes de Elevación

Integración Mecánica: Se completó de forma definitiva el tren de engranajes acoplado a la articulación principal para la elevación del brazo.

Ajuste de Tolerancias: Se verificó el engrane fino (backlash) y la alineación de los ejes de transmisión, asegurando que la transferencia de torque desde los **actuadores V5** hacia el mecanismo de levantamiento opere sin puntos de atascamiento (binding) ni **sobreesfuerzo térmico**.

3. Corrección y Alineación de Simetría en la Banshee Claw

Diagnóstico de Desviación: Se identificaron **inconsistencias mecánicas** en la simetría lateral de la **Banshee Claw**, lo que provocaba un **agarre desigual** y **desviaciones** durante la ingesta de los elementos de juego.

Acción Correctiva: Se desapretaron los puntos de pivote, **ajustando la distancia** entre los laterales mediante espaciadores de precisión (spacers) y realineando los ejes de transmisión contrarrotativos hasta lograr un **paralelismo perfecto** en ambos lados de la garra.

4. Cuadro Resumen de la Jornada

Componente / Área	**Inconveniente o Prueba**	**Causa Raíz / Diagnóstico**	**Solución Adoptada / Decisión Técnico-Operativa**
Torre de Soporte	Flexión e interferencia de espacio en la torre.	Perfil en L (25U) con rigidez torsional e inclinación inadecuada.	Reemplazo por doble perfil en C (dos 25U C-Channels) para ganar rigidez y optimizar espacio.
Transmisión de Elevación	Montaje y alineación final del tren de engranajes.	Necesidad de asegurar transferencia suave de torque al brazo.	Finalización del ensamblado y calibración de tolerancias en ejes rotativos.
Banshee Claw	Errores de simetría y agarre asimétrico del elemento de juego.	Desviación angular y falta de paralelismo entre los laterales de la garra.	Realineación de ejes con espaciadores de precisión para asegurar simetría perfecta.

Fecha: 01 de Septiembre de 2026

Título: Finalización de Torres de Soporte, Cambio de Cartuchos de Torque **(Red Gear Cartridges)**, Diagnóstico de **Thermal Throttling** y Rediseño Kinemático de la Muñeca **(Wrist)**

Subsistemas: Torres de Soporte, Actuadores y Sistema de Elevación (Brazo), Articulación de Muñeca **(Wrist)** y Sistema de Cadenas

1. Ensamble de Torres, Montaje del Brazo y Pruebas Operativas

Desarrollo Estructural: Se completó la **construcción e instalación** de las dos torres verticales paralelas destinadas a **soportar el mecanismo** del brazo articulado, **logrando una estructura simétrica** de anclaje.

Pruebas de Carga y Sostenimiento: Se procedió al **montaje del brazo** sobre las torres y se ejecutaron rutinas de elevación, descenso y sostenimiento estático para **evaluar la retención mecánica de la posición**.

2. Reconfiguración de Actuadores: Cartuchos de Alto Torque (Red Gear Cartridges)

Implementación: Se reemplazaron los cartuchos internos de los **motores V5** dedicados a la elevación del brazo por cartuchos rojos de 36:1 (100 RPM / High Torque).

Justificación Física: El cambio a una relación de transmisión interna de mayor reducción incrementa drásticamente el par o torque entregado por los motores a la articulación, **optimizando la capacidad de levantamiento** de la estructura y **reduciendo la demanda de corriente** sobre los actuadores.

3. Diagnóstico del Sobrecalentamiento del Actuador (Thermal Throttling)

Comportamiento Detectado: En estado inicial **("motor frío")**, el sistema operó según las especificaciones. Sin embargo, tras ciclos continuos de trabajo prolongados, los actuadores alcanzaron su umbral térmico crítico, activando la

protección por software **(thermal throttling)**. Esto redujo la potencia de salida y requirió tiempos de espera para la disipación térmica.

Causa Raíz: Esfuerzo continuo de sostenimiento estático frente a la carga gravitacional combinada con una **distribución de masa desfavorable** en el extremo distal del brazo.

4. Análisis de Inestabilidad Estructural y Deformación Mecánica

Oscilación Dinámica: Durante el desplazamiento del brazo **se identificó una inestabilidad severa**, manifestada en sacudidas dinámicas que afectaban directamente la **alineación de la garra**.

Deformación Mecánica: El torque ejercido por el sistema de engranajes acoplado a la garra **generó momentos flectores excesivos**, provocando la **deformación plástica** del engranaje adherido y la **deflexión** en la barra metálica del brazo.

5. Evaluación e Implementación de Alternativas de Rediseño (Muñeca / Wrist)

Reubicación de Masa (Motor de la Muñeca): El actuador responsable del movimiento articulado de la garra **(wrist)** se encontraba montado sobre la estructura de la garra, agregando **masa inercial lejana** al punto de pivote. Se tomó la decisión de **alargar la cadena** de transmisión para **trasladar el motor** hacia la parte posterior del brazo, cerca del eje principal de las torres.

Transmisión por Cadena Extendida: La extensión del recorrido de la cadena permitió distanciar el motor del actuador final, **reduciendo** el **momento de inercia dinámico sin perder la libertad de movimiento en la inclinación de la garra**.

Asistencia Pasiva por Ligas (Compensación Elastomérica): Se añadieron ligas de tensión elástica en la articulación de la muñeca para **colaborar** con el **motor** durante la inclinación, r**educiendo la carga** y la **temperatura operativa** del actuador.

6. Cuadro Resumen de la Jornada

Componente / Área	**Inconveniente o Prueba**	**Causa Raíz / Diagnóstico**	**Solución Adoptada / Decisión Técnico-Operativa**
Motores del Brazo	Necesidad de mayor fuerza de levantamiento y menor demanda eléctrica.	Torque insuficiente con cartuchos estándar bajo carga máxima.	Instalación de cartuchos rojos de alto torque (36:1 / 100 RPM) en los **motores V5** del brazo.
Torres y Brazo	Pérdida de elevación tras uso continuo **(thermal throttling).**	Operación en límite térmico por sostenimiento estático de carga.	Evaluación de asistencia por tensión pasiva y alivio de masa en el extremo.
Estructura del Brazo	Sacudida del brazo y deformación en engranaje y barra metálica.	Momentos flectores excesivos generados por la masa puntual de la garra.	Refuerzo de pivotes y redistribución del tren de transmisión hacia la base.
Muñeca (Wrist)	Sobrepeso distal e ineficiencia en el motor de inclinación.	Posicionamiento del motor en el extremo de la garra (elevado momento de inercia).	Relocalización del motor cerca de las torres, extensión de la cadena y asistencia con ligas.

Fecha: 02 de Septiembre de 2026

Título: Sistema de Compensación Elastomérica del Brazo, Distribución de Carga por Rodamientos y Refuerzo Triangulado

Subsistemas: Brazo Articulado, Asistencia Pasiva (Ligas), Torres de Soporte y Estructura Rígida

1. Diseño e Implementación del Sistema de Tracción Elástica (Compensación Pasiva)

Geometría de Anclaje: Se diseñó e instaló un sistema de soporte elástico para aliviar la carga constante sobre los actuadores del brazo. El anclaje se construyó utilizando separadores metálicos **(standoffs)**:

- Un standoff por cada lateral de la torre principal (2 en total).
- Un standoff por cada lateral en la zona de pliegue/articulación del brazo (2 en total).

Calibración de Fuerza y Tensión: Se determinó experimentalmente la cantidad óptima de elementos elásticos, fijando 2 gomas por lado (4 en total).

Análisis de Límite Crítico: Se evaluó el comportamiento al **incrementar la densidad** de bandas elásticas. Se diagnosticó que un número mayor ejercía un momento flector pasivo excesivo, **superando el torque** de retención de los motores al bajar y provocando que el brazo se **elevara de forma incontrolada**, desplazando el centro de masa y **volcando el robot**. La configuración de 4 gomas **garantizó** el **equilibrio exacto** para mantener la posición estática **sin comprometer la estabilidad**.

2. Control de Flexión/Torsión: Rodamientos de Soporte y Refuerzo Triangulado

Distribución de Carga Mecánica: Para **mitigar** la **flexión e inestabilidad** torsional del brazo causadas por el momento flector ejercido sobre el eje compartido por ambos eslabones, se instalaron **soportes estructurales** adicionales (cojinetes/rodamientos — bearing flats). Estos elementos **distribuyen la carga** de **manera uniforme** a lo largo de la estructura de las

torres, **eliminando el juego axial** y **garantizando** un **movimiento rigurosamente alineado**.

Refuerzo en Triángulo: Complementariamente, se incorporó un **soporte** con **geometría triangulada** (triangulación de perfiles en C) a lo largo del perfil del brazo, **eliminando** las **deflexiones laterales** durante los **ciclos de elevación**.

3. Diagnóstico Térmico y Descarte de Asistencia Adicional

Evaluación del Motor de la Garra/Muñeca: Se contempló la posibilidad de aplicar el mismo principio de tracción elástica directamente sobre el motor del brazo para la muñeca.

Análisis de Causa Raíz y Decisión: Las mediciones de telemetría y temperatura indicaron que el motor del brazo operaba **dentro de rangos térmicos nominales**; la falla por **thermal throttling** ocurría únicamente en los actuadores de la torre de elevación principal. Por consiguiente, se **descartó** el **uso de ligas** en esta sección para no agregar **fricción** ni **complejidad mecánica innecesaria**.

4. Cuadro Resumen de la Jornada

Componente / Área	Inconveniente o Prueba	Causa Raíz / Diagnóstico	Solución Adoptada / Decisión Técnico-Operativa
Brazo Articulado	Sobreesfuerzo en motores al sostener el brazo e inestabilidad en la garra.	Carga gravitacional constante sobre los actuadores en estado de reposo estático.	Instalación de 4 ligas de tracción sobre standoffs en torre y brazo para compensación de carga pasiva.
Estabilidad General	Riesgo de vuelco al incrementar la cantidad de ligas.	Exceso de tensión elástica que vencía la fuerza de bajada del motor y alteraba el centro de masa.	Fijación estricta de la constante elástica en 2 ligas por lateral (4 totales).
Eje de Elevación	Flexión y torsión en el eje compartido por ambos eslabones.	Momento flector concentrado sobre un único punto de apoyo durante el levantamiento.	Montaje de rodamientos de soporte (bearing flats) para distribuir la carga y asegurar alineación.
Estructura del Brazo	Torsión y deformación de la barra metálica bajo carga.	Falta de rigidez transversal en el perfil longitudinal del brazo.	Incorporación de refuerzo en triángulo para rigidizar la estructura y evitar torceduras.
Motor de la Muñeca	Propuesta de tracción elástica en el motor del brazo.	El motor del brazo no presentaba sobrecalentamiento (thermal throttling focalizado en la torre).	Descarte de ligas adicionales en esa zona para mantener un diseño limpio.

Fecha: 02 de Septiembre de 2026

Título: Pruebas de Campo **(Field Testing)**, Optimización de Tracción y Escalado de Potencia del Tren Motriz

Subsistemas: Tren Motriz **(Drivetrain / Ruedas y Actuadores)** y Chasis Base

1. Pruebas de Campo e Identificación de Deficiencias de Tracción

Evaluación en Cancha Oficial: Con el prototipo funcional integrado, se realizaron pruebas dinámicas de desplazamiento sobre la superficie de juego de la cancha oficial.

Diagnóstico de Deslizamiento: Se **identificó** una **pérdida crítica** de **adherencia** en el **tren motriz** al utilizar ruedas omnidireccionales **(omni wheels)** acopladas a la tracción de los motores. El coeficiente de fricción estática de los rodillos omnidireccionales **resultó insuficiente** para transmitir el **torque efectivo** al suelo, **provocando patinamiento (wheel slip)** en aceleración y giros.

2. Reconfiguración del Tren de Rodadura (Ruedas Bidireccionales)

Sustitución Kinemática: Se **retiraron** las **ruedas omnidireccionales** motrices y se reemplazaron por **ruedas bidireccionales** de tracción estándar de alto agarre **(high-traction wheels)**.

Impacto Dinámico: Este cambio i**ncrementó** sustancialmente la **fuerza de fricción** longitudinal con la colchoneta de la cancha, **eliminando** el **patinamiento** y **garantizando** una **transferencia** de **potencia directa y eficiente** sin pérdidas de par.

3. Escalado de Potencia: Transición a Tren Motriz de 4 Motores (4-Motor Drivetrain)

Rediseño de la Arquitectura de Tracción: Aprovechando el margen de puertos y la potencia disponible en el **sistema V5**, se reconfiguró la base pasando de un esquema básico de 2 motores a una arquitectura reforzada de 4 motores dedicados al **Drivetrain** (dos por lateral).

Resultados Operativos:

Incremento de Torque y Velocidad: Se **duplicó** la **capacidad de aceleración** y la **fuerza de empuje** en **disputas** de elementos de juego.

Estabilidad y Reducción Térmica: La carga de trabajo se distribuyó entre **cuatro actuadores en lugar de dos**, **reduciendo drásticamente** el **consumo** individual de corriente y **alejando a los motores** del **umbral de sobrecalentamiento** (thermal throttling).

4. Cuadro Resumen de la Jornada

Componente / Área	**Inconveniente o Prueba**	**Causa Raíz / Diagnóstico**	**Solución Adoptada / Decisión Técnico-Operativa**
Tracción en Cancha	Patinamiento y pérdida de adherencia en el desplazamiento.	Bajo coeficiente de fricción de las ruedas omnidireccionales motrices sobre el tapete.	Reemplazo por ruedas bidireccionales de alta tracción para asegurar agarre longitudinal.
Potencia del Chasis	Respuesta lenta y riesgo de sobrecarga con 2 motores en la base.	Relación potencia-peso insuficiente para la masa total del robot ensamblado.	Rediseño del **Drivetrain** a **4 motores V5**, logrando una base más estable, rápida y potente.

Fecha: 04 de septiembre de 2026

Fase del Proyecto: Ajuste Mecánico Final, Redefinición de Tracción y Calibración Pre-Competencia.

Ubicación: Taller de Robótica-Colegio Técnico Nacional (CTN).

Integrantes Presentes: Equipo Técnico **VEX V5 Override**.

1. Objetivos de la Jornada

Reconfigurar la distribución de ruedas del tren motriz **(drivetrain)** para optimizar el agarre lateral y la tracción neta sobre la colchoneta oficial.

Actualizar la arquitectura de software en **VEXcode C++** para sincronizar los motores del lado izquierdo y derecho tras la modificación física.

Ejecutar pruebas de campo intensivas en condiciones simuladas de combate previas a la primera fecha de la competencia.

2. Actividades Desarrolladas y Decisiones Técnicas

Modificación del Tren Motriz **(Drivetrain)**:

Se removieron las 2 ruedas omnidireccionales iniciales de la configuración de 6 ruedas.

El chasis se reconfiguró a 4 ruedas de alta tracción ubicadas en los extremos de las vigas C-Channel principales, **maximizando** la huella de contacto e **incrementando** el empuje directo ante situaciones de defensa (defense play).

Actualización del Software (VEXcode C++):

Se reestructuraron los grupos de motores (motor-group) para emparejar en paralelo los dos motores de la izquierda (PORT1, PORT2) y los dos motores de la derecha (PORT3, PORT4).

Se ajustaron los parámetros de velocidad y curvas de respuesta en las rutinas de **Driver Control** para adaptarse al incremento de fricción durante los giros sobre el eje.

Pruebas de Campo e Identificación de Comportamiento Dinámico:

Se evaluó el desempeño en pista realizando maniobras de alta velocidad y ciclos de recolección con la **Banshee Claw**.

3. Problemas Detectados y Análisis de Ingeniería

Inestabilidad por Desplazamiento del Centro de Gravedad (CoG):

Durante virajes o cambios de sentido bruscos a alta velocidad, se evidenció una ligera inestabilidad estructural en el chasis.

Causa Raíz: Al transitar con la **Banshee Claw** en posición desplegada hacia adelante, el centro de gravedad del robot se proyecta fuera del polígono de soporte seguro del tren motriz.

Mitigación Operativa Pre-Competencia: Se definió la regla de conducción para el piloto de transitar a máxima velocidad con la garra en posición replegada/elevada, desplegándola únicamente al aproximarse al elemento de juego.

4. Estado del Proyecto y Próximos Pasos

Dado que la primera fecha oficial del torneo es al día siguiente (05 de septiembre de 2026), la configuración actual de 4 ruedas de tracción queda congelada por limitaciones de tiempo. Las optimizaciones mecánicas para corregir definitivamente la inestabilidad del centro de gravedad mediante contrapesos o reubicación de baterías se programan para la siguiente semana de trabajo en taller.

Resultado: Robot verificado, programado y listo para inspección en Pre-Match Pit.

Fecha: 14 de septiembre de 2026

Fase del Proyecto: Investigación de Mecanismo de Recolección y Evaluación de Rediseño del Chasis.

Ubicación: Taller de Robótica - Colegio Técnico Nacional (CTN).

Integrantes Presentes: Equipo Técnico VEX V5 Override.

1. Objetivos de la Jornada

Investigar el funcionamiento y las posibles aplicaciones de una Banshee Claw como mecanismo de recolección y manipulación de elementos de juego.

Analizar las ventajas y limitaciones de incorporar este mecanismo al diseño actual del robot.

Evaluar la posibilidad de modificar o reemplazar la base del robot para mejorar la distribución de componentes, estabilidad y rendimiento.

Comparar las necesidades estructurales del diseño actual con las requeridas para una futura configuración.

2. Actividades Desarrolladas y Decisiones Técnicas

Investigación de la Banshee Claw:

Se realizó una investigación sobre el funcionamiento de la Banshee Claw, analizando su sistema de apertura y cierre, capacidad de agarre y posibles formas de accionamiento mediante motores.

Durante la jornada también se analizó la posibilidad de cambiar la base actual del robot. Se planteó estudiar diferentes configuraciones de chasis que permitan una mejor distribución del peso y mayor espacio para incorporar la Banshee Claw.

El cambio de base quedó como una posibilidad para futuras etapas, dependiendo de los resultados obtenidos durante las pruebas del mecanismo.

3. Problemas Detectados y Análisis de Ingeniería

Limitaciones de Espacio e Integración:

Se identificó que la incorporación de la Banshee Claw podría requerir modificaciones en la distribución actual de los componentes del robot.

Causa: El mecanismo necesita un espacio adecuado para su montaje y movimiento, además de una estructura suficientemente resistente para soportar las fuerzas generadas durante la recolección.

Posible Solución: Analizar una nueva configuración de la base que permita distribuir mejor los componentes y facilite la instalación del mecanismo sin comprometer la estabilidad ni el funcionamiento del tren motriz.

4. Estado del Proyecto y Próximos Pasos

Al finalizar la jornada, se decidió continuar investigando diferentes configuraciones de la Banshee Claw y evaluar técnicamente la posibilidad de cambiar la base del robot.

Como próximos pasos se plantea realizar pruebas y diseños preliminares de la nueva estructura, determinar qué configuración permite una mejor integración del mecanismo y posteriormente definir si se mantiene el chasis actual o se procede con su modificación.

Resultado: Investigación inicial completada y propuesta de rediseño de la base planteada para mejorar la integración de la Banshee Claw y el rendimiento general del robot.

Fecha: 17 de septiembre de 2026

Fase del Proyecto: Incorporación y Evaluación del Sistema de Toggle.

Ubicación: Taller de Robótica - Colegio Técnico Nacional (CTN).

Integrantes Presentes: Equipo Técnico VEX V5 Override.

1. Objetivos de la Jornada

Incorporar una palanca para el mecanismo de toggle del robot.

Investigar la distancia vertical adecuada entre el toggle y la superficie de juego.

Analizar cómo la posición del mecanismo puede afectar su funcionamiento y desempeño durante la competencia.

Determinar una configuración que permita un accionamiento estable y eficiente.

2. Actividades Desarrolladas y Decisiones Técnicas

Incorporación de la Palanca para el Toggle:

Se trabajó en la incorporación de una palanca destinada a accionar el mecanismo de toggle, buscando una configuración que permita transmitir el movimiento de manera sencilla y controlada.

Se evaluó su ubicación dentro de la estructura del robot, considerando el espacio disponible y evitando interferencias con otros mecanismos.

Investigación de la Distancia Vertical:

Se realizó una investigación sobre la distancia vertical entre el mecanismo de toggle y la superficie de juego. Se consideró la importancia de mantener una altura adecuada para que el mecanismo pueda realizar correctamente su función sin quedar demasiado elevado ni entrar en contacto excesivo con la superficie.

3. Problemas Detectados y Análisis de Ingeniería

Posicionamiento del Toggle:

Se identificó que una altura incorrecta puede afectar el recorrido y el funcionamiento del mecanismo.

Causa: La posición vertical del toggle determina el ángulo y el recorrido efectivo de la palanca durante su accionamiento.

Análisis: Se planteó realizar mediciones y pruebas prácticas para encontrar una posición que proporcione un movimiento estable, evitando roces o interferencias con la superficie de juego.

4. Estado del Proyecto y Próximos Pasos

La palanca para el toggle quedó incorporada como parte del proceso de desarrollo del mecanismo. La investigación sobre su distancia vertical permitió establecer los principales parámetros que deberán considerarse durante las próximas pruebas.

Como siguiente paso, se realizarán pruebas de funcionamiento y ajustes de altura y posición para determinar la configuración más adecuada.

Fecha: 21 de septiembre de 2026

Fase del Proyecto: Control de Peso, Optimización de la Garra y Diseño CAD.

Ubicación: Taller de Robótica - Colegio Técnico Nacional (CTN).

Integrantes Presentes: Equipo Técnico VEX V5 Override.

1. Objetivos de la Jornada

Determinar el peso actual del robot para verificar su cumplimiento con las condiciones de competencia.

Analizar la incorporación de mallas o superficies de mayor agarre en la garra para mejorar la sujeción de los elementos de juego.

Investigar herramientas y procedimientos para desarrollar piezas y modificaciones mediante Fusion 360.

Evaluar posibles mejoras estructurales que puedan ser diseñadas y posteriormente fabricadas.

2. Actividades Desarrolladas y Decisiones Técnicas

Pesaje del Robot:

Se realizó el pesaje del robot completo con sus principales componentes instalados, obteniéndose un peso aproximado de 4,8 kg. Este dato fue registrado como referencia para futuras modificaciones, especialmente considerando que cualquier nuevo mecanismo o estructura añadida incrementará el peso total.

Mejora del Agarre de la Garra:

Se planteó la posibilidad de incorporar mallas o materiales con mayor fricción en la zona de contacto de la garra. La finalidad es aumentar el agarre sobre los elementos de juego y reducir la posibilidad de que estos se deslicen durante la recolección o el transporte.

Se consideró que el material utilizado deberá permitir un agarre adecuado sin dificultar la apertura y cierre del mecanismo.

Investigación para Diseño 3D:

Se inició una investigación sobre el uso de Fusion 360 para realizar modelos tridimensionales de piezas y componentes del robot. Se analizaron herramientas básicas de modelado, medidas, ensamblajes y modificaciones de piezas, con el objetivo de utilizar el diseño CAD como apoyo para futuras mejoras.

3. Problemas Detectados y Análisis de Ingeniería

Peso del Robot:

El robot presentó un peso de 4,8 kg, por lo que se estableció este valor como referencia antes de incorporar nuevos componentes.

Agarre Insuficiente de la Garra:

Se planteó que las superficies de contacto actuales podrían mejorarse mediante la utilización de mallas o materiales de mayor fricción.

Diseño de Nuevas Piezas:

La fabricación o modificación de componentes requiere contar previamente con medidas precisas. Por este motivo, se consideró conveniente utilizar Fusion 360 para realizar diseños y comprobar dimensiones antes de construir las piezas físicamente.

4. Estado del Proyecto y Próximos Pasos

El peso actual del robot quedó registrado en 4,8 kg. También se estableció como posible mejora la incorporación de mallas para aumentar el agarre de la garra.

Como próximos pasos se plantea continuar con las pruebas de diferentes materiales de agarre y avanzar en el aprendizaje de Fusion 360 para desarrollar modelos 3D de futuras modificaciones.

Resultado: Peso del robot verificado, propuesta de mejora del agarre planteada e iniciada la investigación para el diseño tridimensional de componentes mediante Fusion 360.

Fecha: 28 de septiembre de 2026

Fase del Proyecto: Evaluación de Mecanismo de Cascada, Optimización del Autónomo y Adaptación de Controles.

Ubicación: Taller de Robótica - Colegio Técnico Nacional (CTN).

Integrantes Presentes: Equipo Técnico VEX V5 Override.

1. Objetivos de la Jornada

Analizar la posibilidad de implementar un sistema de cascada para mejorar el funcionamiento de uno de los mecanismos del robot.

Realizar modificaciones importantes en el código del modo autónomo para optimizar su funcionamiento.

Adaptar los controles del robot para facilitar el manejo de la garra y mejorar la respuesta del operador.

Evaluar las modificaciones realizadas mediante pruebas de funcionamiento.

2. Actividades Desarrolladas y Decisiones Técnicas

Evaluación del Sistema de Cascada:

Se planteó la posibilidad de utilizar un sistema de cascada como alternativa mecánica para mejorar el movimiento vertical del mecanismo. Se analizaron sus características, requerimientos de espacio y posibles ventajas dentro de la configuración actual del robot.

Luego de evaluar la propuesta, se determinó que la implementación no resultaba adecuada para la configuración disponible, por lo que la idea fue descartada. La investigación permitió identificar las limitaciones que presentaría este sistema y evitar modificaciones innecesarias en la estructura.

Modificaciones del Código Autónomo:

Se realizaron numerosos cambios en el código correspondiente al modo autónomo, modificando secuencias, movimientos y tiempos de actuación de los mecanismos.

Los ajustes estuvieron orientados a conseguir movimientos más coordinados y precisos, buscando que el robot pueda ejecutar las acciones programadas de manera más consistente.

Cambio de Controles de la Garra:

También se modificó la distribución de los controles utilizados por el operador para manejar la garra. La nueva configuración buscó facilitar el acceso a las funciones principales y mejorar la adaptación del piloto al manejo del mecanismo.

3. Problemas Detectados y Análisis de Ingeniería

Sistema de Cascada:

Durante el análisis se determinó que la implementación del sistema de cascada presentaba dificultades de integración con la estructura existente y no justificaba las modificaciones necesarias.

Modo Autónomo:

Las pruebas evidenciaron la necesidad de realizar múltiples ajustes en las rutinas programadas para mejorar la coordinación entre los diferentes mecanismos y movimientos del robot.

Adaptación de los Controles:

La configuración anterior de los controles no se adaptaba completamente a las necesidades de manejo de la garra. Por este motivo, se decidió reorganizar las funciones para facilitar su utilización durante la conducción.

4. Estado del Proyecto y Próximos Pasos

La propuesta del sistema de cascada fue descartada después del análisis de su viabilidad. Paralelamente, se realizaron importantes modificaciones en el código del modo autónomo y se implementó una nueva distribución de los controles de la garra.

Como próximos pasos se plantea continuar con las pruebas del modo autónomo, verificar la nueva configuración de controles y realizar los ajustes necesarios en función del comportamiento del robot.

Resultado: Sistema de cascada evaluado y descartado, código autónomo ampliamente modificado y controles de la garra reorganizados para mejorar la adaptabilidad del piloto.

Fecha: 2 de octubre de 2026

Fase del Proyecto: Preparación Final para la Segunda Fecha de Competencia y Optimización Estructural.

Ubicación: Taller de Robótica - Colegio Técnico Nacional (CTN).

Integrantes Presentes: Equipo Técnico VEX V5 Override.

1. Objetivos de la Jornada

Realizar la preparación final del robot para la segunda fecha de la competencia.

Finalizar el modelo tridimensional desarrollado en Fusion 360.

Practicar y mejorar el manejo del robot por parte del driver antes de la jornada de competencia.

Implementar una protección lateral en la base para evitar que los pines o conos ingresen en sectores no deseados del chasis.

2. Actividades Desarrolladas y Decisiones Técnicas

Finalización del Modelo 3D:

Se completó el modelo tridimensional del robot, incorporando las modificaciones realizadas durante las últimas jornadas. El diseño permitió representar la estructura y los diferentes componentes del robot, sirviendo como referencia para futuras modificaciones.

Práctica del Driver:

Se realizaron sesiones de práctica enfocadas en preparar al driver para la segunda fecha de competencia. Se trabajaron movimientos de conducción, posicionamiento, utilización de la garra y coordinación entre los diferentes mecanismos.

El objetivo principal fue mejorar la precisión y velocidad de respuesta del operador, buscando reducir errores durante los partidos.

Implementación de Barras de Aluminio:

Se instalaron barras de aluminio en los laterales de la base del robot. Esta modificación fue planteada como una medida preventiva para evitar que los pines o conos ingresen por los espacios laterales del chasis y puedan interferir con las ruedas, mecanismos o componentes internos.

3. Problemas Detectados y Análisis de Ingeniería

Entrada de Elementos por los Laterales:

Se identificó que determinados elementos de juego podían ingresar por los espacios existentes en los laterales de la base.

Causa: La separación entre algunos componentes del chasis permitía que los pines o conos se introdujeran en el interior del robot durante determinadas situaciones de juego.

Solución Implementada: Se incorporaron barras de aluminio en los laterales para reducir estos espacios y proporcionar una barrera física, disminuyendo la posibilidad de interferencias durante la competencia.

4. Estado del Proyecto y Próximos Pasos

El robot quedó preparado para afrontar la segunda fecha de competencia, con el modelo 3D finalizado, los controles practicados por el driver y las nuevas protecciones laterales instaladas.

Como siguiente paso se realizará una última revisión general del robot, verificando el funcionamiento de los mecanismos, la estructura, conexiones y programación antes de la competencia.

5.Modelado del robot en CAD

Se finalizo el modelo tridimensional del robot mediante CAD (Fusion 360) con el objetivo de contar con una representación digital precisa de su estructura y componentes. Esta herramienta permite visualizar el robot antes de realizar modificaciones físicas, facilitando la planificación de cambios en la base, mecanismos y distribución de componentes.

El uso del modelo CAD hace que el proceso de diseño sea más rápido y efectivo, ya que permite probar de manera preliminar diferentes modificaciones, verificar dimensiones, detectar posibles interferencias y analizar si una pieza puede ser incorporada sin afectar al resto del robot.

De esta manera, antes de construir o desmontar físicamente una pieza, podemos evaluar distintas alternativas en el modelo 3D, reduciendo errores, tiempo de trabajo y materiales utilizados. Además, el modelo puede mantenerse actualizado conforme se realizan nuevas modificaciones al robot, funcionando como una referencia para futuros trabajos.

Fecha: 05 de Octubre de 2026

Título: Investigación y Análisis de Prototipo de Referencia: Optimización Estructural y Simplificación del Sistema de Elevación

Subsistemas: Estructura de Elevación (Casca y Garra) y Chasis Base

1. Investigación y Evaluación de Prototipo Externo

Análisis de Viabilidad de Materiales: Se revisó un diseño prototipo de referencia obtenido a través de comunidades técnicas (Reddit), identificando que varias de las piezas estructurales empleadas ya se encuentran disponibles en nuestro inventario actual, lo que reduce costos de fabricación y facilita el ensamblaje preliminar.

Evaluación Dimensional: Se detectó que el diseño original utiliza medidas de 35U para la base y de 30U para el sistema de cascada, omitiendo componentes de 25U.

2. Diagnóstico de Limitaciones Mecánicas y Propuestas de Rediseño

Reducción de Dimensiones del Chasis: Tras el análisis, el equipo determinó la necesidad de achicar la base a un máximo de 30U ajustando la relación de engranajes, optimizando así el espacio y el peso general del robot.
Simplificación del Subsistema de Garra: Se identificó que el prototipo original presentaba problemas de torque y fricción en el motor al intentar levantar la garra mediante un mecanismo complejo de repliegue que utilizaba una barra de 10U ausente en nuestro inventario. Como solución de ingeniería, se propuso simplificar el diseño omitiendo el mecanismo de repliegue y manteniendo la garra fija en posición vertical de forma permanente.
Mitigación de Esfuerzos: Se evaluó el uso de cartuchos de menor velocidad, reducción de peso estructural mediante cortes estratégicos de metal innecesario, y la aplicación de grasa de litio blanca para disminuir los problemas de fricción detectados en los debates técnicos del diseño base.

3. Estrategia de Gestión y Patrocinio

Formulación de Presentación Comercial: En paralelo al ajuste técnico, se dio inicio a la estructuración de una presentación corporativa dirigida a potenciales patrocinadores, utilizando los avances del prototipo y la optimización de recursos locales como propuesta de valor del equipo.

Fecha: 14 de Octubre de 2026

Título: Evaluación de Modelo de Referencia (DR4B) y Optimización Dimensional del Chasis Base

Subsistemas: Chasis Base y Mecanismo de Elevación (Double Reverse 4 Bar)

1. Análisis Técnico del Modelo de Referencia (Prototipo Sunshot)

Inspección de Arquitectura: Se evaluó el diseño conceptual y funcional del prototipo de referencia basado en un sistema de doble barra de cuatro barras articuladas (Double Reverse 4 Bar - DR4B) y un sistema de estabilización antivuelco (Anti-tip).

Adaptabilidad de Subsistemas: Se determinó que ciertas etapas cinemáticas de este modelo son altamente escalables y viables para integrarlas en nuestro diseño de competencia VEX V5, optimizando el tiempo de desarrollo mecánico.

2. Optimización Dimensional y Geometría del Chasis

Reducción de Huella (Footprint Reduction): Con el objetivo de ganar mayor versatilidad y agilidad en el desplazamiento sobre el terreno de juego oficial, se decidió reconfigurar y disminuir el tamaño estructural de la base del robot.

Ajuste de Parámetros: Se redujeron las dimensiones lineales del chasis de 35U a 30U.

3. Resultados Operativos y Mitigación de Riesgos

Mejora de Maniobrabilidad: Esta reducción dimensional disminuyó de manera significativa el radio de giro y el volumen total del chasis.

Prevención de Colisiones: Con un perfil más compacto, se mitigó considerablemente la probabilidad de choques contra obstáculos fijos o robots contrarios durante las fases de alta densidad en el campo de juego.

Fecha: 15 de Octubre de 2026

Título: Integración de Transmisión por Engranajes en el Tren Motriz, Modificación Cinemática y Análisis de Puntos de Apoyo

Subsistemas: Tren Motriz (Drivetrain), Sistema de Transmisión y Chasis Base

1. Planteamiento Teórico y Selección de Relación de Engranajes

Objetivo de Dinámica Vehicular: Se planteó formalmente la incorporación de una relación de engranajes acoplada directamente al tren de ruedas. El propósito principal fue incrementar la velocidad lineal del robot de competencia, asumiendo deliberadamente un menor torque nominal debido a la relación de dientes seleccionada (1:1.4).

Pruebas Preliminares de Acoplamiento: En las primeras iteraciones, la instalación de los engranajes en la sección intermedia de las ruedas presentaba un desempeño inicial poco prometedor por interferencias mecánicas; sin embargo, tras realizar ajustes milimétricos en el ensamblaje y la tornillería, se logró materializar el montaje con éxito.

2. **Análisis de Prototipado y Modificaciones Estructurales (Evaluación de Evidencia Audiovisual)**

Fijación Directa del Actuador: Se verificó y aseguró físicamente el punto de anclaje del motor directamente hacia la estructura de la rueda, simplificando la línea de transferencia de potencia.

Evaluación de Interferencias con la Torre: Se analizó la reubicación de la torre de elevación dentro del chasis para evitar que colisione con el movimiento del tren motriz, discutiendo simultáneamente la ganancia mecánica proyectada por la relación de engranajes implementada.

Conflictos Espaciales por el Engranaje Conductor: Se detectó que el engranaje de mayor tamaño generaba un problema de interferencia geométrica respecto al anclaje original de la barra estructural, impidiendo una sujeción firme y comprometiendo potencialmente la estabilidad general del chasis.

Reubicación de Soportes y Puntos de Apoyo: Para resolver la pérdida de rigidez estructural identificada, se propuso desplazar los soportes del eje motriz más hacia el centro del chasis o, en su defecto, reforzar los anclajes directamente en los extremos.

Alternativas de Transmisión y Espacio Reducido: Se evaluaron configuraciones avanzadas inspiradas en diseños externos de referencia (como esquemas tipo Jacutingo), debatiendo el uso de transmisiones secundarias por cadena o la modificación de los puntos de apoyo del eje. Esto último debido a que la menor separación entre componentes compactos provocaba que las ruedas colisionaran físicamente con el eje si este se extendía por completo, optando por optimizar los puntos de soporte para garantizar la fluidez del mecanismo.

Fecha: 16 de Octubre de 2026

Título: Calibración Cinemática del Sistema de Muñeca (Wrist), Mapeo de Puertos y Análisis de Auditoría Audiovisual

Subsistemas: Sistema de Elevación, Articulación de Muñeca (Wrist), Electrónica y Estructura Base

1. Análisis Cinemático y Relación de Transmisión de la Muñeca (Wrist)

Cálculo Teórico y Ajuste de Grados: Se determinó matemáticamente la cantidad de grados de rotación necesarios en el motor del brazo para lograr una vuelta completa (360°) en la muñeca. Inicialmente se proyectó un valor teórico de 216°; sin embargo, tras modificar y ajustar la relación de dientes entre los engranajes del sistema, el parámetro real requerido pasó a ser de 257°, optimizando la precisión de nivelación del elemento final.

2. Mapeo de Puertos del V5 Brain (Configuración de Hardware)

De acuerdo con la asignación técnica de conectividad en el V5 Brain, los actuadores y componentes electrónicos quedaron distribuidos de la siguiente manera:

*Garra (Intake / Banshee Claw): Puerto 10

Motores del Chasis (Drivetrain):

*Motor Izquierdo 0: Puerto 14

*Motor Izquierdo 1: Puerto 15

* Motor Derecho 0: Puerto 4

*Motor Derecho 1: Puerto 5

*Brazo Articulado (Lift): Motor 1 en Puerto 20

*Motor 2 (Arm_motor 2) en Puerto 9

*Muñeca (Wrist): Puerto 8

3. Auditoría Audiovisual y Propuesta para el Stand de Competencia

Evaluación del Stand de Exhibición: Considerando que en fechas anteriores se había dedicado poco esfuerzo al diseño y presentación visual del stand, se propuso utilizar el material audiovisual de referencia para estructurar una muestra clara del modelo del robot frente a los jueces y visitantes durante la competencia.

Explicación de Motivo de cambio de estructura de toggle: En este registro de taller, el equipo analiza los puntos críticos de soporte estructural de la torre. Se discute la necesidad de remover y reubicar componentes que se encontraban inestables, desplazando la estructura frontal unas unidades métricas (2U a 3U hacia adelante) para asegurar con firmeza la torre de elevación. Asimismo, se evalúa la retracción del mecanismo de agarre para ajustarlo de manera exacta al límite permitido por el reglamento de diseño.

Análisis y Debate Técnico:En discusiones internas del equipo, se evalúa críticamente el desempeño del robot durante las prácticas y se debate la eficiencia del sistema de tracción y el driver.Se enfatiza que el sistema de recolección (garra) requiere mayor velocidad de ciclo, ya que los tiempos actuales de manipulación y colocación de pines resultan excesivos en comparación con equipos de alto rendimiento.Se discute la necesidad de estandarizar componentes utilizando exclusivamente las piezas del kit VEX y se recalca la importancia de mejorar la comunicación de estrategias y la velocidad de respuesta del piloto para evitar pérdidas de tiempo en cancha.

Fecha: 20 de Octubre de 2026

Título: Reconfiguración de Software por Inversión Cinemática de Tracción, Prototipado 3D de Toggles y Pruebas de Rendimiento (Autonomous & Driver Skills)

Subsistemas: Tren Motriz (Drivetrain), Arquitectura de Control y Mecanismo de Accionamiento de Toggles

1. Corrección de Lógica de Conducción e Inversión Cinemática

Diagnóstico de Respuesta Direccional: Tras las recientes modificaciones e integración del sistema de engranajes en el tren motriz, se detectó una inversión en la respuesta cinemática del chasis: al accionar el control para girar hacia la izquierda, el robot respondía desplazándose a la derecha, y viceversa.

Acción Correctiva en Software: Se estableció la necesidad de reestructurar el mapeo de los joysticks y ajustar la inversión de polaridad en los grupos de motores dentro del código de control (VEXcode) para restablecer la correcta sincronización direccional del piloto.

2. Prototipado Aditivo y Validación Física de Toggles

Fabricación 3D: Se inició la impresión tridimensional de prototipos de los elementos de cambio (toggles), con la finalidad de evaluar su viabilidad geométrica, tolerancia al impacto y eficiencia operativa antes de su implementación definitiva en cancha.

Verificación de Mecanismo: Este proceso permite comprobar el comportamiento de la palanca de accionamiento y asegurar un contacto fluido al interactuar con los marcadores del campo de juego, evitando atascos mecánicos.

Fecha: 23 de Octubre de 2026

Título: Validación de Prototipos 3D (Toggles) y Reorganización de Mapeo Ergonométrico en el V5 Controller

Subsistemas: Mecanismo de Interacción con Toggles, Arquitectura de Software y Control Remoto (V5 Controller)

1.Validación Dimensional de Componentes Impresos (Toggles 3D)

Conclusión del Prototipado Aditivo: Se finalizó exitosamente el proceso de impresión 3D de los componentes para el sistema de cambio de toggles.

Control de Tolerancias y Verificación Física: Se realizaron pruebas dimensionales y de ajuste físico, corroborando que las piezas fabricadas cumplen de manera rigurosa con la escala y el tamaño reglamentario para su correcta interacción en cancha sin atascos mecánicos.

2.Reorganización y Ergonomía del V5 Controller

Reconfiguración del Mapa de Botones (Button Mapping): Se ajustó la distribución de mandos y funciones en el control remoto para optimizar la ergonomía y facilitar la respuesta del driver durante situaciones de alta presión en partido.

Ajuste por Relación de Giro del Motor: Para la reorganización de los botones, se tomó formalmente en cuenta la relación de transmisión y la velocidad angular de giro de los motores V5 acoplados al tren motriz y a la muñeca, garantizando una curva de control progresiva, precisa y adaptada a la nueva dinamica cinemática del robot.

Fecha: Del 27 al 31 de Octubre de 2026

Título: Optimización de Torque y Fuerza de Retención en la Banshee Claw y Modelado CAD Paramétrico (Fusion 360)

Subsistemas: Sistema de Recolección (Banshee Claw), Estructura General y Diseño Tridimensional

1.Diagnóstico y Modificación Mecánica de la Garra (Banshee Claw)

Evaluación de Fuerza de Retención: Durante las pruebas operativas previas, se identificó que la fuerza de sujeción ejercida por los rodillos elásticos de la Banshee Claw resultaba insuficiente y decepcionante al momento de asegurar los elementos de juego (pines), provocando deslizamientos ante movimientos bruscos del robot.

Optimización de Torque y Tensión: Se intervino el subsistema de la garra modificando la relación de transmisión y ajustando la tensión de los elementos elásticos y la compresión entre los ejes contrarrotativos. Con esto se logró incrementar de manera perceptible el par de agarre, garantizando una retención firme y continua de los objetos sin comprometer la velocidad del ciclo.

2.Modelado CAD y Verificación Dimensional en Fusion 360

Levantamiento de Medidas del Prototipo: Se inició la construcción digital del nuevo modelo del robot en la plataforma de diseño tridimensional Fusion 360. Como paso inicial, se midieron con precisión milimétrica las dimensiones físicas actuales del chasis ensamblado en el taller.

Control Volumétrico (Sizing Box): Se constató que el robot mantiene una huella espacial de 17 x 15 x 18 pulgadas (alto, ancho y profundidad), cumpliendo rigurosamente con los límites reglamentarios establecidos para la categoría previa al despliegue en la caja de inicio (Starting Size).

3.Adecuación Estructural y Expansión Proyectada del Chasis

Ingeniería de Extensión y Refuerzo de Perfiles: Para mejorar la estabilidad longitudinal y equilibrar el momento flector generado por la extensión del brazo articulado, se planificó la incorporación de una extensión modular en el chasis base utilizando perfiles C-Channel adicionales. Esta modificación estructural está diseñada para alinearse perfectamente con la arquitectura de 30U adoptada previamente, ampliando la base de soporte sin vulnerar los límites volumétricos reglamentarios y mejorando la distribución general de masas ante los impactos en la zona central del campo (Midfield).

Fecha: 02 de Noviembre de 2026

Título: Diagnóstico de Falla Mecánica por Fatiga en Engranajes, Reubicación del V5 Brain y Análisis de Derrape Dinámico

Subsistemas: Chasis Base, Sistema de Transmisión y Sistema de Recolección (Banshee Claw)

1.Diagnóstico de Falla Mecánica

Identificación del Incidente: Durante las pruebas operativas, se detectó la rotura de uno de los engranajes principales ubicados en la sección izquierda de la base del chasis.

Análisis de Causa Raíz: La falla se debió a la ausencia de un espaciador o arandela de separación (spacer) entre la cara lateral del engranaje y el perfil de aluminio contiguo, lo que generó un rozamiento constante y un esfuerzo de torsión localizado que fracturó el componente bajo carga.

2.Reubicación Estratégica del V5 Robot Brain

Comportamiento Dinámico del Chasis: Se observó que el robot experimenta un levantamiento longitudinal frontal (wheelie) ligeramente perceptible al momento de acelerar de manera repentina debido a la transferencia de peso.

Acción Preventiva: Se determinó la necesidad de cambiar la posición del V5 Brain dentro de la estructura, alejándolo de la zona de impacto potencial para evitar que los movimientos de flexión y levantamiento del chasis terminen golpeando o dañando el procesador u otros componentes electrónicos asociados.

3.Análisis de Derrape (Wheel Slip) y Afectación en el Ciclo de Anotación

Problema de Adherencia Lateral: El robot presenta un comportamiento de derrape excesivo al realizar giros cerrados sobre la superficie de la cancha.

Consecuencias Operativas: Este deslizamiento descontrolado provoca dos fallas críticas en los partidos:

*Ocasiona que los elementos de juego (pines) sujetos por la Banshee Claw se suelten o se desplacen al girar ciertos grados.

*Al derrapar y bruscar la trayectoria, se genera una inclinación imprevista en la garra, descalibrando el punto de entrega y dificultando la colocación correcta del pin dentro de la copa al momento de soltarlo.

Propuesta de Mejora: Se planteó rediseñar la geometría o incorporar un mayor margen de agarre y tolerancia elástica en la garra para absorber las inercias del derrape sin perder la posesión del elemento.

Fecha: 04 de Noviembre de 2026

Título: Corrección Estructural del Mecanismo de Toggle, Implementación de Sistema Pasivo Anti-Vuelcos y Finalización de Modelado CAD (Autodesk Fusion)

Subsistemas: Mecanismo de Accionamiento de Toggles, Chasis Base y Modelado Tridimensional

1.Corrección Estructural y Rigidez del Mecanismo de Toggle

Diagnóstico de Soporte: Se detectó que uno de los soportes estructurales encargados de sostener el sistema de cambio de toggle se encontraba mal instalado, lo que provocaba una alineación incorrecta (desplazamiento lateral o posición "kare") y una notable falta de rigidez operativa durante el impacto con los marcadores de la cancha.

Acción Correctiva: Se desensambló la pieza, se corrigió la orientación de montaje sobre los perfiles del chasis y se fijó con tornillería de alta sujeción, garantizando la estabilidad y firmeza del mecanismo.

2.Diseño e Implementación de Sistema Pasivo Anti-Vuelcos (Anti-Tip)

Principio de Operación: Para contrarrestar la tendencia del robot a levantar la parte delantera (wheelie) bajo ciertas circunstancias de aceleración o transferencia de cargas al elevar el tren delantero, se diseñó e instaló un sistema pasivo de protección antivuelcos.

Mecánica Estructural: El sistema consiste en soportes estratégicamente ubicados que frenan y limitan el movimiento vertical excesivo del tren trasero cuando la parte frontal tiende a elevarse, manteniendo el chasis dentro de un rango de estabilidad seguro y evitando pérdidas de control o posibles volcamientos en el campo.

3.Optimización y Finalización del Modelo CAD (Autodesk Fusion360)

Culminación del Diseño Digital: Se concluyó de manera definitiva el modelado tridimensional del robot actual en la plataforma Autodesk Fusion 360.
Validación de Ensamblaje: Este diseño integrado incorpora todas las modificaciones recientes (ajustes de chasis, reubicación de componentes y soportes), sirviendo como representación digital exacta y herramienta de referencia paramétrica para futuras simulaciones y planificación en el taller.

Fecha: 05 - 06 de Noviembre de 2026

Título: Expansión de Rutinas en el Modo Autónomo, Fabricación de Elementos de Juego (Pines y Copas 3D) y Simulación Táctica

Subsistemas: Software (Modo Autónomo), Prototipado Aditivo y Estrategia de Campo

1.Optimización y Ampliación de Rutinas en el Modo Autónomo

Desarrollo de Código y Lógica de Trayectoria: Se continuó trabajando intensamente en el código del modo autónomo para dotarlo de mayor versatilidad y capacidad de ejecución en los primeros 15 segundos de la partida.

Análisis de Simulación y Trayectorias: Mediante el uso de herramientas de simulación, se estructuró la secuencia táctica de desplazamiento: inicio con el pin de carga, recolección secuencial de elementos, posicionamiento en las copas correspondientes y fases de desplazamiento a máxima velocidad hacia la zona central (Midfield). Asimismo, se evaluaron las tolerancias necesarias ante las pequeñas imprecisiones físicas del campo de juego real.

2.Prototipado Aditivo de Elementos de Juego (Pines y Copas 3D)

Fabricación de Objetos de Práctica: Se prosiguió con las impresiones tridimensionales en el taller, enfocándose en esta ocasión en la fabricación de réplicas de los pines y las copas oficiales de la temporada.

Variabilidad de Escenarios: Contar con elementos de juego físicos impresos en 3D permite recrear distintas configuraciones y escenarios de alta exigencia durante las sesiones de práctica, optimizando el tiempo de ciclo de la Banshee Claw y mejorando la respuesta del equipo en condiciones simuladas de competencia.

Entrada de Bitácora de Encuentros

Encuentro N°1

Lugar: Colegio del Sol (Asunción, Paraguay)

Registro Pre-Matches

*Durante la primera fecha de encuentro, se realizó una inspección general del robot para verificar que cumpliera con las dimensiones y condiciones reglamentarias de la competencia. Se revisaron especialmente la estructura de la base, el tren motriz y el brazo de la garra, realizando pequeños ajustes cuando fue necesario.

*Se llevaron a cabo pruebas del modo autónomo para comprobar la ejecución de los movimientos programados, incluyendo el desplazamiento del robot, la aproximación a los elementos de juego y el funcionamiento de la garra. Se identificaron dificultades en la precisión de algunas maniobras, por lo que se consideró necesario continuar ajustando las secuencias de movimiento y los tiempos de accionamiento.

*Se observaron superficialmente los robots de otros equipos, analizando sus configuraciones mecánicas y estrategias de juego. Esta observación permitió identificar distintas soluciones de diseño y mecanismos que podrían servir como referencia para futuras mejoras, como sistemas de recolección más eficientes y modificaciones en los mecanismos de manipulación de los toggles.

Registro de los Matches

Match N° 1

Participantes: Cristian, Guido, Roberto (Alianza Roja)

*El modo autónomo se lo llevo el equipo azul

*Azul=77Pts. Rojo=61pts.

*Debido a una descoordinación, no pudimos observar este match

Match N° 2

Participantes: Cristian, Guido, Roberto (Alianza Azul)

*El modo autónomo se lo llevo el equipo azul

*Azul=79Pts. Rojo=14pts.

*El modo autónomo no funcionaba correctamente, no daba una vuelta necesaria ni se elevaba lo suficiente como para colocar el pin en su copa respectiva.

*En mi opinión, sentía que las maniobras de giro del robot eran extrañamente lentas, como si fuera que algo le impedía moverse con total libertad.

*El sistema de agarre se calibra de manera lenta e imprecisa, en base a eso, se coloco una calibración de 70° para el sistema de agarre; cabe destacar que al final de este match nos pusimos a verificar el código del modo autónomo y realizamos un ajuste de los collarines del robot.

Match N° 3

Participantes: Thiago, Guido, Roberto (Alianza Azul)

*El modo autónomo se lo llevo el equipo Azul

*Azul=68Pts. Rojo=40pts.

*El modo autónomo mejoro, peor aun así no logro colocar el pin en su copa respectiva, ademas de que en medio del match una de las ruedas se había desanclado de la base.

*En los momentos en el que el robot se disponía a manipular el toggle, se golpeaba activa y bruscamente por la pared, motivo por el cual surgió una preocupación en el equipo.

*El controlador del robot se conectaba y desconectaba intermitentemente, lo que provocaba un mal control sobre el robot, y eventualmente, una gran desventaja por parte de la alianza.

Match N° 4

(No Participamos en este Match)

*El modo autónomo se lo llevo el equipo Azul

*Azul=97Pts. Rojo=54pts.

*Los robots de otras alianzas realmente coordinaban de una manera poco eficiente, pero aun así se las arreglaban como podían, uno de los robots poseía un comportamiento que tendía a ser muy agresivo golpeando a los otros robots todo lo que podía, pero eso probablemente le dejaría alguna consecuencia en su durabilidad.

Match N° 5

Participantes: Cristian, Guido, Roberto (Alianza Roja)

*El modo autónomo se lo llevo el equipo rojo

*Azul=38Pts. Rojo=93pts.

*Eventualmente, el robot coordinaba poco en el juego, pero eso no se debía a ningún problema en la construcción del robot, sino dependía de quien lo conducía, deberíamos comunicarnos mas acerca de las estrategias que empleamos en cada match.

*Su alta velocidad correccional lo hace golpear paredes, obstáculos u otros robots de vez en cuando, se podría procurar moderar mas su trayectoria.

Match N° 6

Participantes: Cristian, Guido, Roberto (Alianza Roja)

*El modo autónomo se lo llevo el equipo rojo

*Azul=62Pts. Rojo=86pts.

*Presentimiento de que el sistema de agarre de los pines podría llegar a ser mejor, noto un poco ineficiente el uso de dos sistemas de goma para succionar los conos, pes este solo demuestra eficiencia en los pines que tienen consigo un cono, de otro modo le dificulta agarrar los pines solos.

*Se deberia trabajar por implementar un mecanismo de cambio de toggle integrado en el codigo del modo autonomo, para asi tener mas chance de ganar en dicho modo.

Match N° 7

Participantes: Cristian, Guido, Roberto (Alianza Azul)

*El modo autónomo se lo llevo el equipo rojo

*Azul=86Pts. Rojo=53pts.

*El modo autónomo funciono correctamente; en cuanto a la partida los del equipo rival emplearon una estrategia bastante eficaz, centrándose básicamente en proteger los toggles de su lado después de haber hecho una torre suficientemente alta, consiguiendo una cantidad solida de puntos y casi costándonos la partida.

*Podríamos plantear utilizar esa estrategia para futuros encuentros, así como también cooperar con nuestra alianza para lograr mejores resultados.

Match N° 8

Participantes: Cristian, Guido, Roberto (Alianza Azul)

***El modo autónomo se lo llevo el equipo rojo**

***Azul=61Pts. Rojo=58pts.**

*Siento que no logramos alcanzar una alta eficacia en el juego, ademas que el robot sigue teniendo problemas debido al mecanismo del brazo ya mencionado, en especial cuando se trata de los pines con copa que las alianzas colocan al costado de la arena.
*Para la proxima fecha deberiamos optar por colocar un mecanismo de cambio de toggle para el robot, pues si seguimos utilizando solo el brazo podria terminar por romperse.

Encuentro N°2

Lugar: Colegio SEK (Lambare, Paraguay)

Registro Pre-Matches

*Durante la inspección, nos dimos cuenta que el largor del brazo sobrepasaba por poco el limite dado (1u) de distancia, por ende, nos vimos obligados a reajustar dicha distancia para quedar acorde y pasar la inspección.

*Testeamos repetidamente el modo autónomo, como para que el robot pueda tanto colocar un pin en la copa como para cambiar el toggle a nuestro color, con un angulo de giro variado.

*Se emplearon cambios de ultimo momento en cuestión de la palanca dedicada al cambio de color del toggle usando collarines de nylon, para variar su versatibilidad y evitar así que la barra de aluminio golpee continuamente su tope.

*Se realizo una inspección superficial de los robots de los demás equipos, en esta fecha los equipos están mas desarrollados y capaces de realizar mas, utilizan sistemas de cascada, motores, una palanca doble para toggles entre otras cosas.

Registro de los Matches

Match N° 1

(No Participamos en este Match)

*El modo autónomo se lo llevo el equipo azul

*Azul=110Pts. Rojo=60pts.

*El robot 71748A demostraba poca versatibilidad a simple vista, pese a la imponencia que generaba este, casi se cae cuando entro un pin por debajo de el, haciéndole perder tiempo, ademas que le dificulta mover el toggle.

*El robot 13459B en nuestra opinión nos parecía el mejor, bastante compacto, buena movilidad y un mecanismo de toggle funcional, sencillo y eficiente.

*El robot 17410A, aunque haya fallado el modo autónomo, posea poca movilidad, y un tamaño desfavorable, se las arreglan bien realizando su labor de apilar todos lo conos posibles.

*Durante el match, el equipo azul empleo una buena estrategia apilando muchos conos de su lado, luego protegiendo a toda costa los toggles, marcando así su dominio, pese a que casi pierden uno de los toggles que les costaría el match, e lo jugaron todo y lograron ganar; el equipo rojo parecía no tener una estrategia clara en mente, ni siquiera fueron al centro en los últimos 15 segundos.

Match N° 2

Participantes: Cristian, Guido, Roberto (Alianza Roja)

*El modo autónomo se lo llevo el equipo azul

*Azul=83Pts. Rojo=8pts.

*La verdad este match dejo mucho que desear, pues el robot no respondió en absoluto al momento de realizar el modo autónomo, demás que a los 25 segundos aproximadamente, el robot se atasco con un pin, dejándolo inútil por el resto del match.

*Pese a que nos echaron una torre que la alianza iba apilando, el arbitro no lo tomo como una falta porque supuestamente fue en parte culpa de nuestra alianza, aunque aun si esta torre estuviera nos hubieran ganado aun así.

*Entre los problemas nunca habíamos experimentado la situación de que un cono entrara por debajo del robot, debemos tomar mas en cuenta esa posibilidad.

Match N° 3

Participantes: Cristian, Guido, Roberto (Alianza Azul)

*El modo autónomo se lo llevo el equipo Azul

*Azul=60Pts. Rojo=8pts.

*Fue un buen match, cabe destacar que uno de los robots de la alianza enemiga me resulto bastante molesto por su movilidad elevada y su capacidad de empujar y chocar para entorpecer al robot al momento de colocar el pin en la copa, aunque si se pone a plantear eso, su velocidad podría llegar a ser su desventaja a la vez.

*El modo autónomo funciono a la perfección, aunque ciertamente deberíamos coordinar mejor nuestra estrategia para lograr un mayor puntaje y asegurar mas la victoria en cada match.

Match N° 4

Participantes: Cristian, Guido, Roberto (Alianza Azul)

*El modo autónomo se lo llevo el equipo Azul

*Azul=78Pts. Rojo=58pts.

*Nos llamo la atención de que al momento de querer cambiar uno de los toggle, el robot no lograba llegar a hacerlo con su palanca, aunque cabe destacar que en nuestra opinión, la pared estaba algo floja.

*Una estrategia bastante extraña fue la que usamos sinceramente, el hecho de derribar todo lo posible al inicio para depender única y exclusivamente de los pines proveídos por nuestra alianza, cosa que posiblemente en algún momento nos podría llegar a complicar la situación.

Match N° 5

Participantes: Cristian, Guido, Roberto (Alianza Azul)

*El modo autónomo acabó en empate

*Azul=32Pts. Rojo=89pts.

*El modo autónomo funciono a medias, no logro colocar el pin, pero puso el toggle al color adecuado, pudo haber sido un simple infortunio o mal colocamiento, pero no costaría nada mandar a revisar eso.

*El desempeño en este match fue bastante ineficiente, no nos moviamos lo suficiente y nuestroaliado aparte de ser sancionado por hacer dejar de funcionar el robot adversario, su mecanismo de cambio de toggle se averio en pleno match, cosa que nos dejo en gran desventaja.

*Debemos trabajar mas coordinados y tener una estrategia solida, porque así terminaríamos sin llegar lejos en la competencia

Match N° 6

(No Participamos en este Match)

*El modo autónomo se lo llevo el equipo Azul

*Azul=68Pts. Rojo=31pts.

*Debido a una descoordinacion, no pudimos observar este match

Match N° 7

Participantes: Cristian, Guido, Roberto (Alianza Azul)

*El modo autónomo se lo llevo el equipo Rojo

*Azul=53Pts. Rojo=60pts.

*Pese a que el robot del equipo adversario fallo a inicios del match, este finalizo con nuestra derrota.

*El mecanismo de cambio de toggle deja mucho que desear, pues al usarlo, no garantiza que lo cambie, haciendo que debamos recurrir a la garra, cosa que no es recomendable.

*Un problema de nuestro robot es la baja fuerza que ejerce sobre los toggles y otros robots, haciéndolo susceptible a choques y empujones.

Match N° 8

(No Participamos en este Match)

*El modo autónomo se lo llevo el equipo Azul

*Azul=58Pts. Rojo=46pts.

*Quiero opinar sobre un robot; aquel que posee una palanca para cambio de toggle hecha de goma lo veo muy poco prometedor, pues no posee la capacidad de agarrar pines y su palanca tiene cierta tendencia a inclinarse, dejándolo únicamente para empujar otros robots, cosa que tampoco logra eficientemente por su tamaño reducido.

*Otro de los robots sufre un desperfecto similar, pues su brazo generalmente cuadrado, le da menos capacidad para cambiar el toggle, ademas que su sistema de agarre de pines solo le permite agarrar los pines desde arriba.

Match N° 9

Participantes: Cristian, Guido, Roberto (Alianza Roja)

*El modo autónomo se lo llevo el equipo Rojo

*Azul=48Pts. Rojo=98pts.

*El modo autónomo funciono bastante mal, se la paso arrastrando el pin y giro el toggle de modo a que el color volvió a ser amarillo, aunque eso seria mas por cuestión de suerte.

*Durante el juego nos enfocábamos demasiado en tratar de cambiar el toggle del enemigo, siendo el único objetivo del enemigo proteger dichos toggles, cosa que nos tomo bastante tiempo, cosa que pudimos haber aprovechado mejor.

*Tenemos una constante preocupación de que el robot tienda a obsolerse por los continuos choques que recibe y da.

Match N° 10

(No Participamos en este Match)

*El modo autónomo se lo llevo el equipo Azul

*Azul=115Pts. Rojo=26pts.

*Realmente ciertas alianzas suponen una gran imponencia en cuanto a las habilidades de su conductor y la versatibilidad del robot, ademas de la gran fuerza que ejercen.

*Destaco una estrategia de amague que emplearon en cierto punto del match, con el proposito de ir al centro para distraer al equipo azul, cosa que dio totalmente la vuelta a la situacion en todo el match.

Match N° 11

Participantes: Cristian, Guido, Roberto (Alianza Roja)

***El modo autónomo se lo llevo el equipo Rojo**

***Azul=20Pts. Rojo=48pts.**

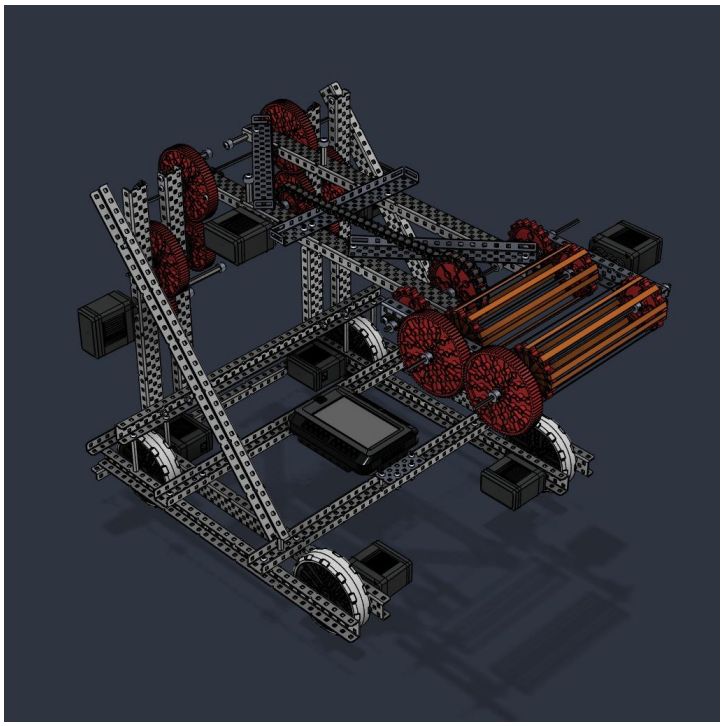
*Destacaría que por nuestra victoria, aun así casi llegamos a perder por el tema de que el rival defendía el punto que poseía mas pines, casi costandonos el match.

*El modo autónomo casi logra hacer ambas cosas debidamente, pero por mala suerte del grupo, este no pudo cumplir con ambos objetivos.

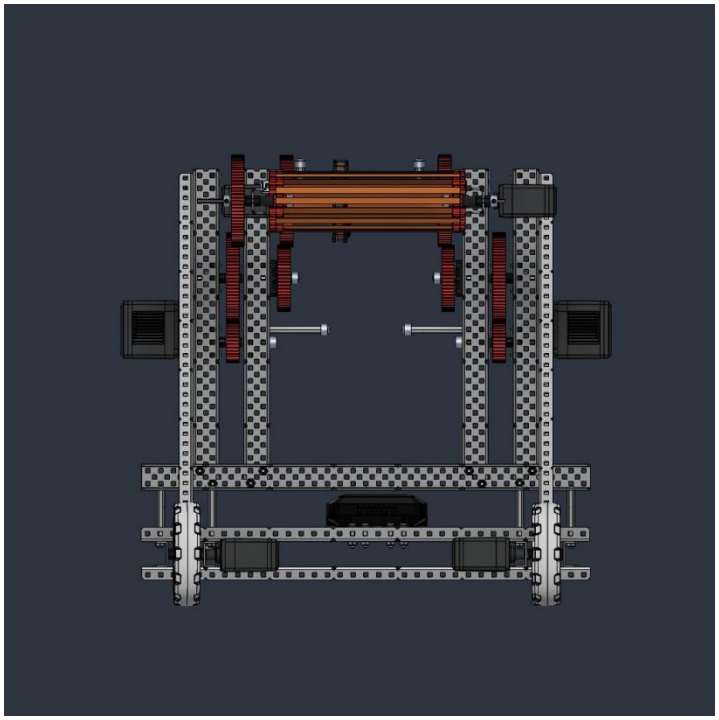
*Deberíamos replantearnos nuestra formación y hacer una estrategia mas sólida para la próxima fecha.

Diseño 3D del Robot (Diseño Anterior V1)

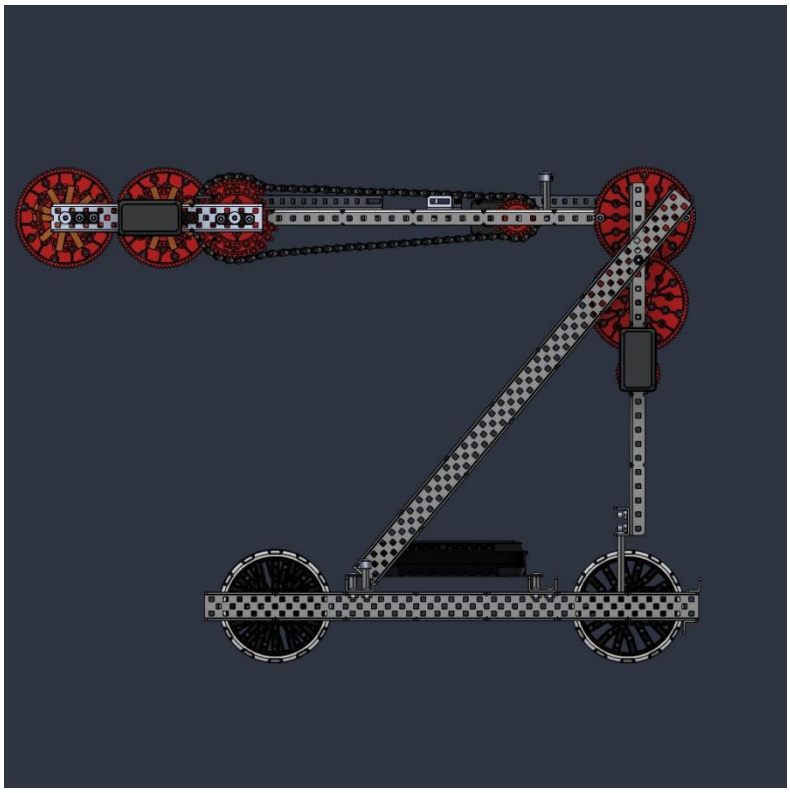
1. Vista Isométrica del Robot



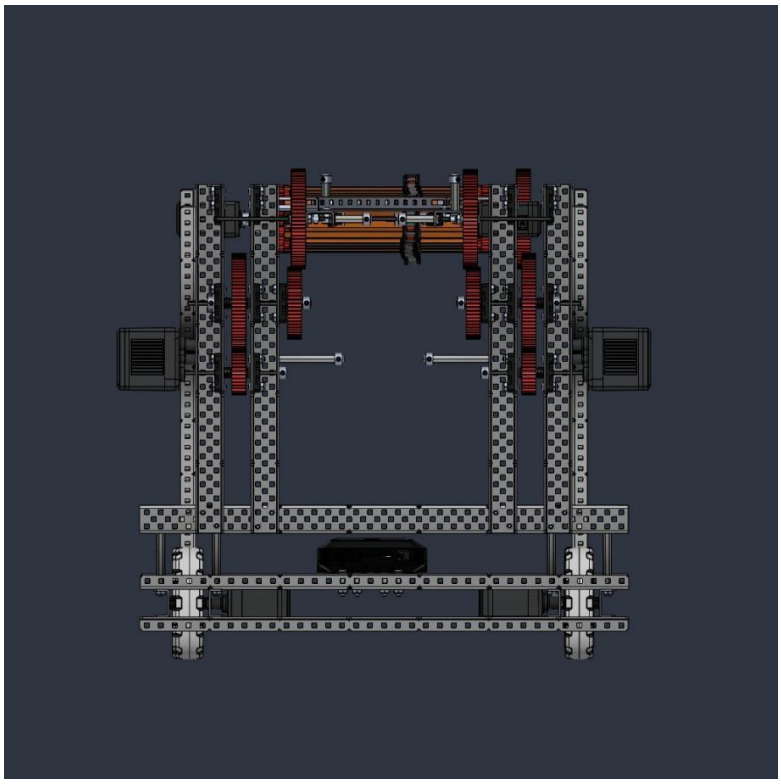
2. Vista Trasera del Robot



3. Vista Lateral del Robot

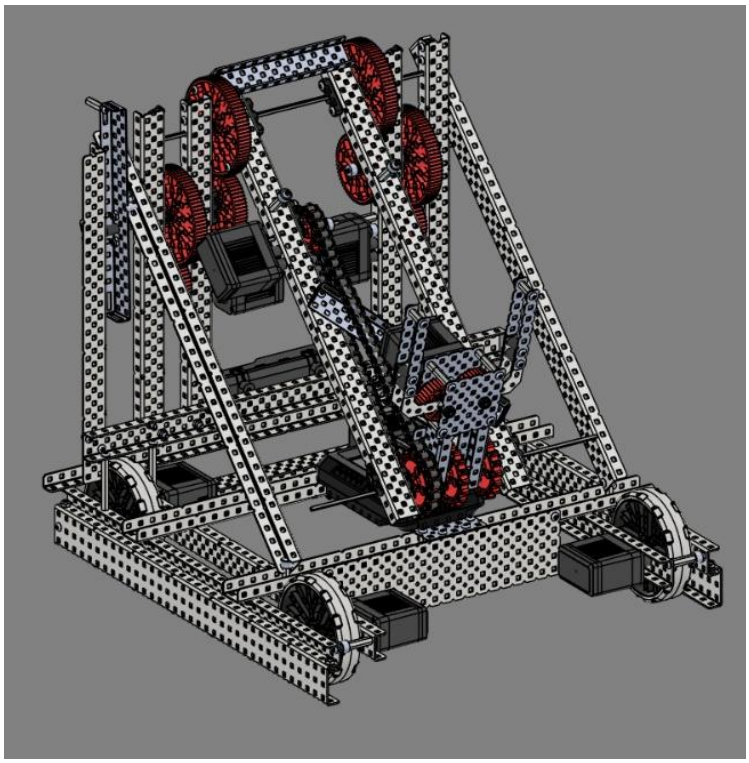


4. Vista Frontal del Robot

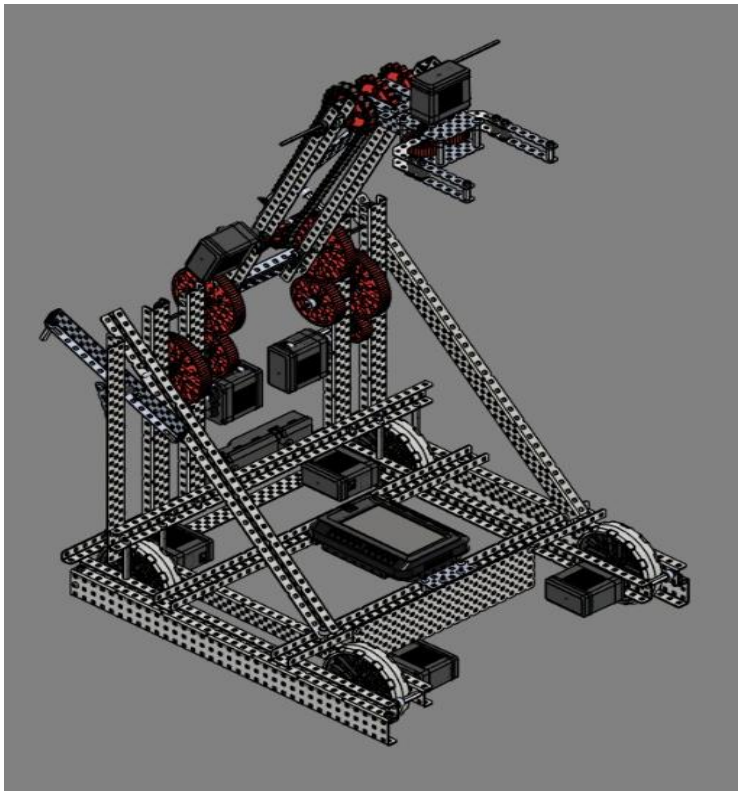


Diseño 3D del Robot (Diseño Anterior V2)

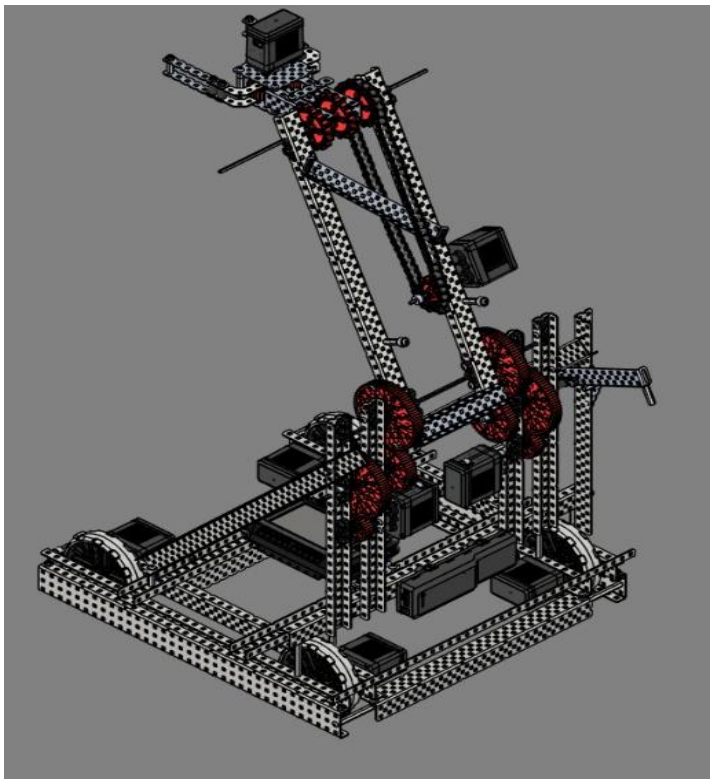
1. Vista Isometrica del Robot



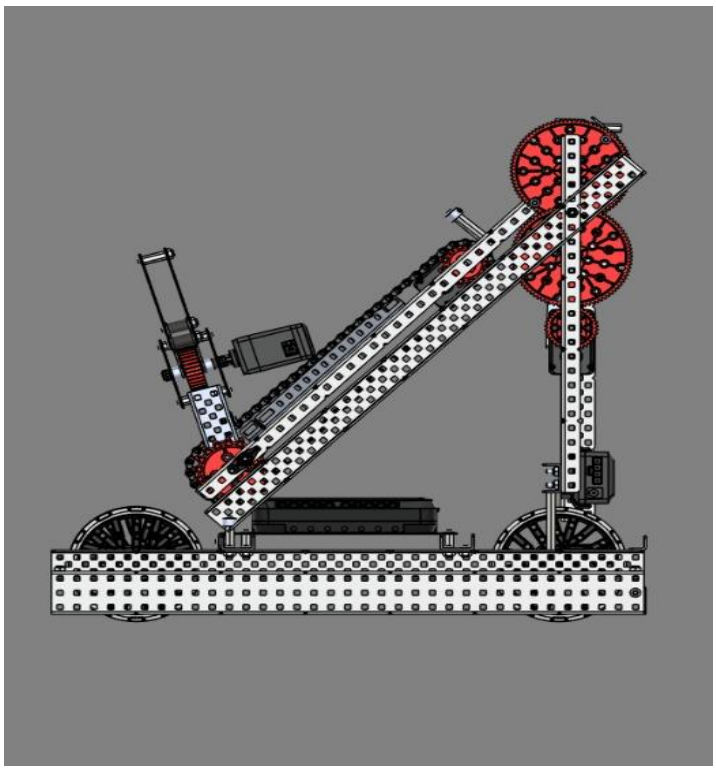
2. Vista Isometrica Frontal del Robot (Estado Extendido)



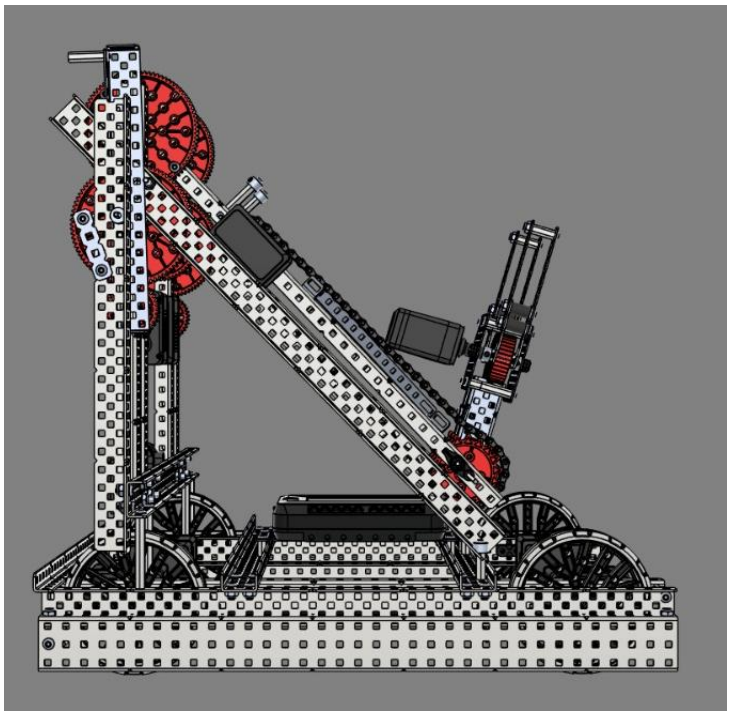
3. Vista Isometrica Trasera del Robot (Estado Extendido)



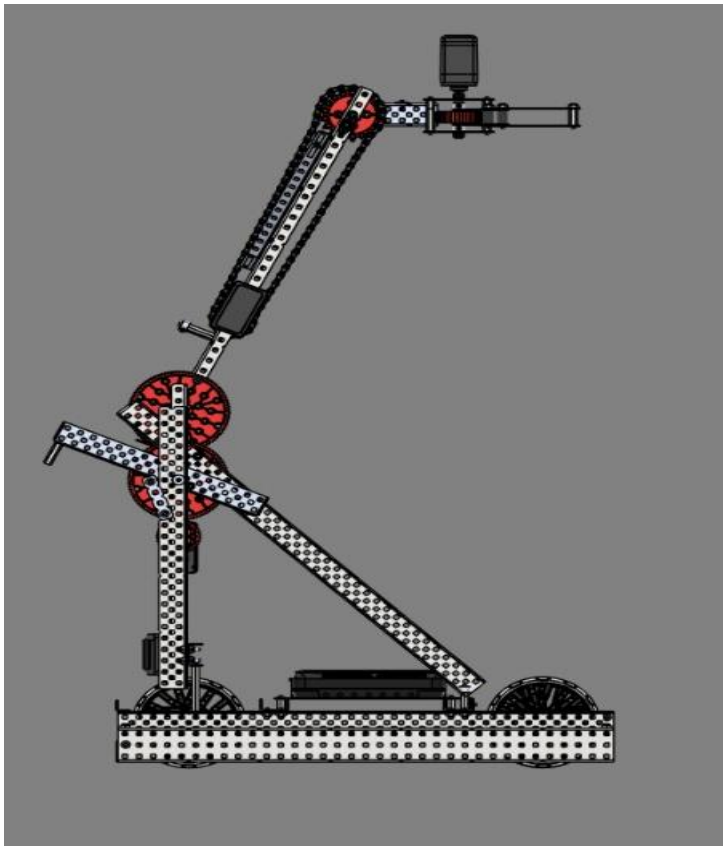
4. Vista Lateral Izquierda Del Robot



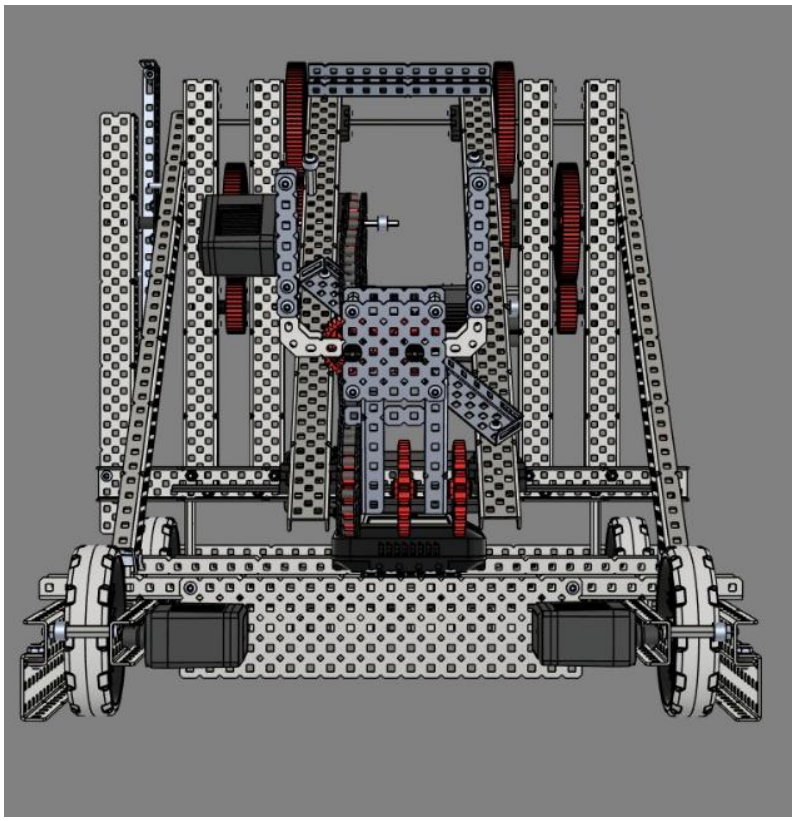
5. Vista Lateral Derecha del Robot



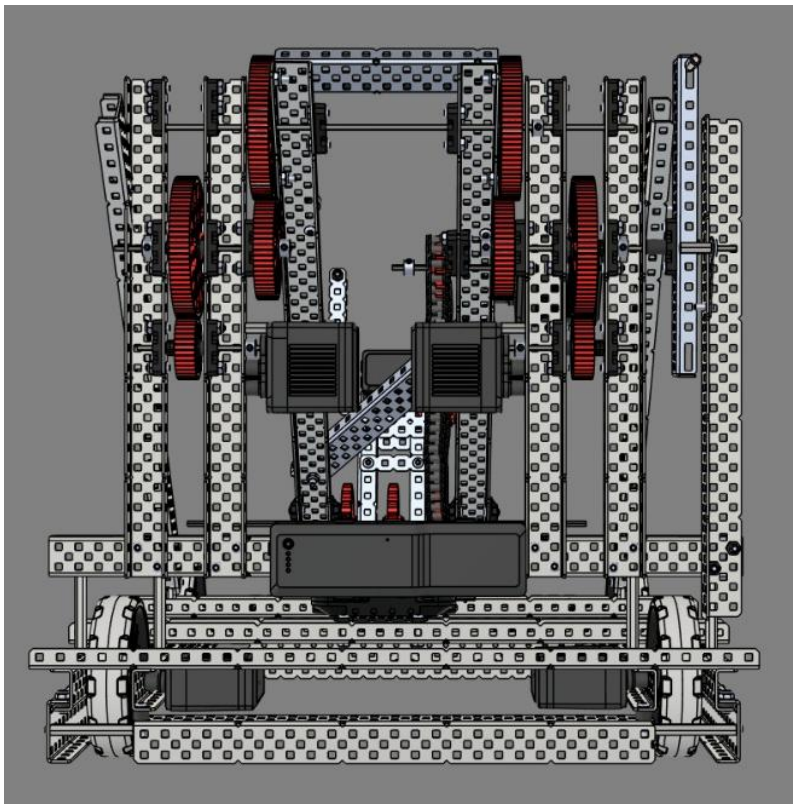
6. Vista Lateral Derecha del Robot (Estado Extendido)



7. Vista Frontal del Robot

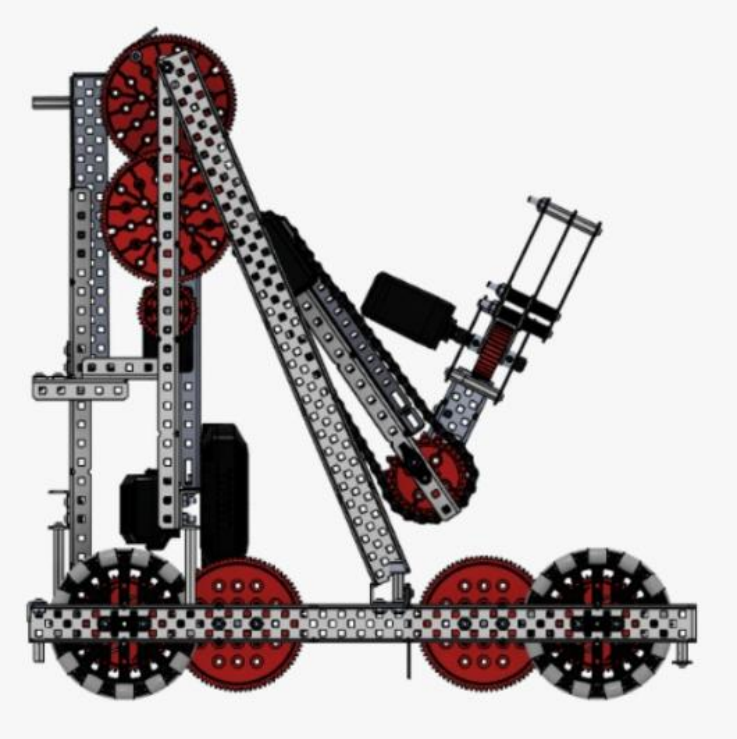


8. Vista Trasera del Robot

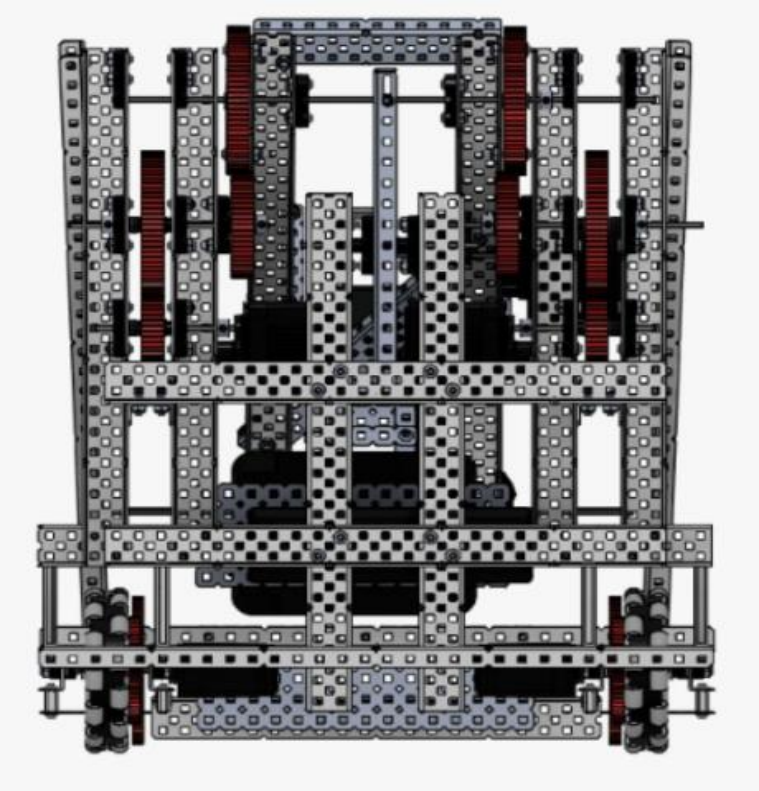


Diseño 3D del Robot (Diseño Actual)

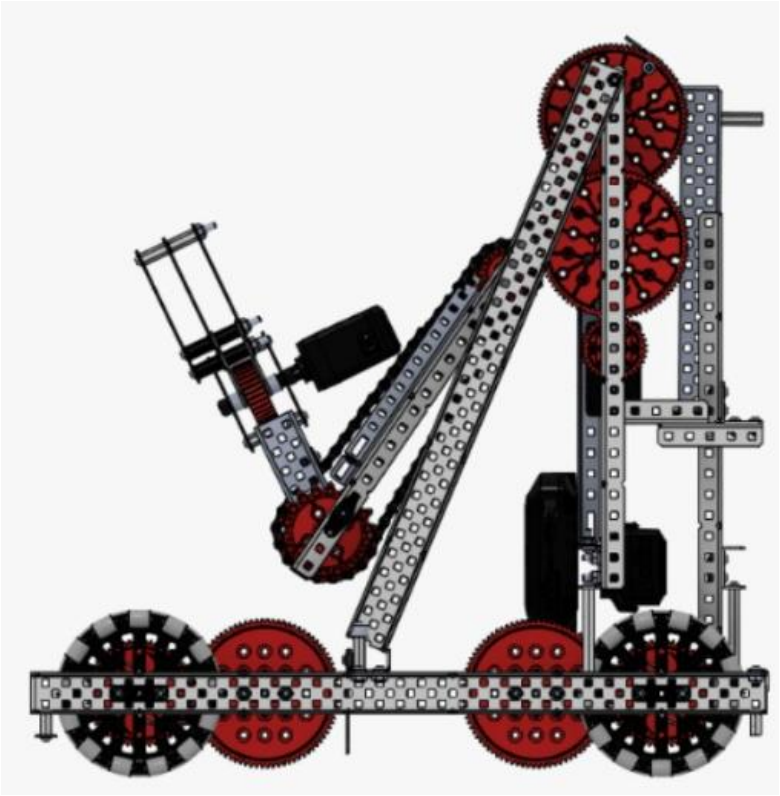
1. Vista Lateral Derecha del Robot



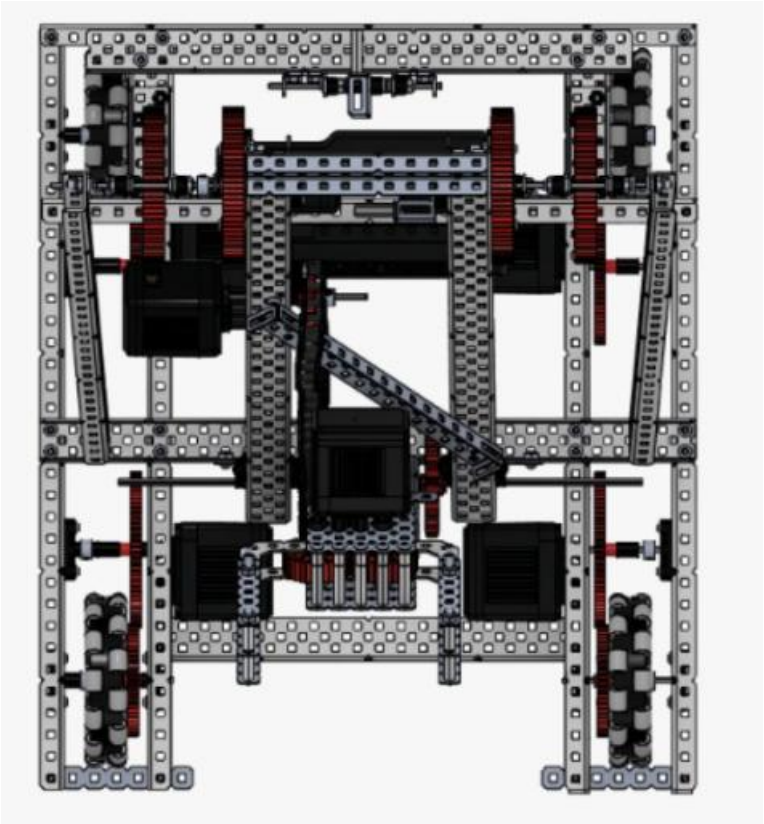
2. Vista Trasera del Robot



3. Vista Lateral Derecha del Robot



4. Vista Superior del Robot



5. Vista Frontal del Robot

