# **Resumen de Propuestas analizadas**

# **para el JMP Summer Challenge**

Recomendación del Director Técnico:

Para ganar el "JMP Summer Challenge", te sugiero una estrategia combinada:

1. Pieza Central: Elige una de las tres primeras propuestas (Modelo Predictivo, Dashboard o Consistencia del Piloto) como tu proyecto principal para demostrar profundidad y originalidad.
2. Proyectos de Soporte: Complementa con 2 o 3 proyectos de la zona media (puntuación 18-21) para mostrar la amplitud de tus habilidades en diferentes tipos de análisis.
3. Toque Final: Incluye el Análisis de Vueltas Eliminadas como un ejemplo de análisis rápido e ingenioso que genera un "insight" útil con poco esfuerzo.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nº | Propuesta de Proyecto | Originalidad | Complejidad | Vistosidad | Suma Total | Justificación Estratégica |
| 5 | **Modelo Predictivo de Tiempo de Vuelta** | 10 | 10 | 9 | **29** | **Proyecto Estrella.** Demuestra el máximo poder de JMP Pro. Es altamente original, analíticamente muy complejo y el Prediction Profiler es una de las herramientas más visuales e impactantes de JMP. |
| 10 | **Panel de Control Interactivo (Dashboard)** | 9 | 9 | 10 | **28** | **Proyecto Ganador.** La máxima expresión de la comunicación de datos. Aunque usa análisis de otros proyectos, consolidarlos en un dashboard profesional es un proyecto en sí mismo. Su vistosidad es inigualable. |
| 3 | **Consistencia del Piloto (Control Charts)** | 8 | 7 | 8 | **23** | Aplicar una herramienta de control de calidad industrial (Control Charts) al rendimiento de un piloto es muy original y visualmente potente. Demuestra un uso creativo y avanzado de JMP. |
| 2 | **Eficiencia del Undercut** | 6 | 8 | 7 | **21** | La complejidad de este análisis es alta debido a la manipulación de datos requerida para comparar pilotos en vueltas clave. El resultado es un gráfico muy revelador que cuenta una historia estratégica clara. |
| 9 | **Ventaja del Neumático Nuevo** | 8 | 6 | 7 | **21** | Pregunta muy específica y original que demuestra un profundo conocimiento de la F1. El análisis es de complejidad media pero el "insight" que genera es de muy alto valor estratégico. |
| 7 | **Trade-Off: Velocidad vs. Carga Aerodinámica** | 7 | 6 | 7 | **20** | Un buen análisis estratégico que va más allá de los tiempos de vuelta. El uso de la matriz de correlación y el SPLOM es visualmente interesante y demuestra una buena comprensión de las herramientas estadísticas de JMP. |
| 4 | **Batalla por Sectores** | 6 | 5 | 8 | **19** | Aunque es un análisis estándar en F1, su poder visual es innegable. Un gráfico de líneas bien ejecutado en Graph Builder para comparar rivales es una de las visualizaciones más claras y efectivas. |
| 8 | **Impacto del Track Status (ANOVA)** | 6 | 7 | 6 | **19** | La originalidad reside en aplicar una prueba estadística formal (ANOVA) en lugar de solo mostrar medias. Esto demuestra rigor analítico, aunque la visualización no sea tan espectacular como otras. |
| 1 | **Análisis de Degradación de Neumáticos** | 5 | 6 | 7 | **18** | Es el análisis más fundamental de la F1. Aunque no es el más original, es la base de toda estrategia. Un Graph Builder bien hecho es esencial y siempre se ve bien. |
| 6 | **Análisis de Vueltas Eliminadas** | 7 | 3 | 5 | **15** | Un proyecto inteligente que utiliza datos a menudo ignorados. Su complejidad es baja, lo que lo convierte en una "victoria fácil" para demostrar que se presta atención a los detalles, aunque visualmente sea más simple. |

**Propuesta 1: Análisis Cuantitativo de la Degradación de Neumáticos y Ventanas de Pit Stop**

* **Objetivo Estratégico:** Determinar la tasa de degradación (pérdida de tiempo por vuelta) para cada compuesto de neumático (SOFT, MEDIUM, HARD) y así definir las ventanas óptimas para las paradas en boxes.
* **Preguntas Clave a Responder:**
  1. ¿Cuántos segundos se pierden por vuelta con cada compuesto a medida que aumenta la vida del neumático (TyreLife)?
  2. ¿Existe un "punto de inflexión" donde la degradación se acelera drásticamente?
  3. ¿Cómo se compara la degradación entre pilotos del mismo equipo? ¿Gestiona VER mejor los neumáticos que PER (si tuviéramos sus datos)?
* **Análisis Propuesto con JMP:**
  1. **Graph Builder**: Crear un gráfico de dispersión de LapTimeSeconds (Eje Y) vs. TyreLife (Eje X). Usar Compound como Overlay para colorear los puntos y Driver como Wrap para separar los gráficos. Esto nos dará una visión general inmediata.
  2. **Fit Y by X**: Para cada piloto y compuesto, ajustar una línea de regresión (o un spline/ajuste no lineal) para cuantificar la pendiente de degradación. La pendiente de la línea es la "pérdida de tiempo por vuelta".
  3. **Tabulate**: Crear una tabla resumen que muestre la tasa de degradación promedio, el tiempo de vuelta inicial y final para cada Stint de cada piloto.
* **Impacto en el Equipo:** Permite tomar decisiones basadas en datos sobre cuándo parar, evitando quedarnos en pista con neumáticos "muertos" o parar demasiado pronto y perder posición en pista.

**Propuesta 2: El Poder del Undercut: Análisis de la Eficiencia en la Salida de Boxes**

* **Objetivo Estratégico:** Cuantificar la ventaja de tiempo real de un "undercut" (parar antes que el rival) para forzar decisiones estratégicas en nuestros competidores.
* **Preguntas Clave a Responder:**
  1. ¿Cuál es el tiempo neto ganado en la primera vuelta completa con neumáticos nuevos (out-lap) en comparación con un rival que permanece en pista con neumáticos usados?
  2. ¿Qué combinación de compuestos (ej. salir con SOFT vs. MEDIUM) maximiza el efecto del undercut?
  3. ¿Cuánto tiempo se pierde en total en el pit lane (desde PitInTimeSeconds hasta PitOutTimeSeconds)?
* **Análisis Propuesto con JMP:**
  1. **Creación de Variables (Fórmulas):** Necesitamos identificar las vueltas de entrada y salida de pits. Crearemos una nueva columna TimeInPits = PitOutTimeSeconds - PitInTimeSeconds.
  2. **Data Filter y Rows Selection**: Filtrar para identificar pares de pilotos en batalla. Seleccionar la vuelta en la que un piloto para y el rival no. Comparar la suma de sus siguientes 2-3 vueltas.
  3. **Graph Builder**: Visualizar la diferencia de tiempo acumulada vuelta a vuelta tras la parada para mostrar gráficamente el éxito o fracaso del undercut.
* **Impacto en el Equipo:** Transforma la estrategia de "intuición" a una decisión calculada. Saber si tenemos una ventana de 2.5 segundos para un undercut exitoso es crucial.

**Propuesta 3: Consistencia del Piloto y Gestión del Ritmo en el Stint**

* **Objetivo Estratégico:** Evaluar la consistencia de nuestros pilotos a lo largo de un stint, identificando si son capaces de mantener un ritmo constante sin sobrecalentar los neumáticos.
* **Preguntas Clave a Responder:**
  1. ¿Cuál es la desviación estándar de los tiempos de vuelta de un piloto en un stint (excluyendo vueltas anómalas)?
  2. ¿El piloto tiende a ser más rápido al inicio o al final del stint?
  3. ¿Cómo se compara la consistencia entre diferentes compuestos de neumáticos?
* **Análisis Propuesto con JMP:**
  1. **Distribution**: Analizar la distribución de LapTimeSeconds para cada Stint de cada piloto. Una distribución más estrecha significa mayor consistencia.
  2. **Control Chart Builder**: La herramienta perfecta para este análisis. Usar LapTimeSeconds como Y y LapNumber como X, agrupado por Stint. Esto mostrará visualmente cualquier vuelta "fuera de control" y la variabilidad natural del proceso (pilotaje).
* **Impacto en el Equipo:** Permite dar feedback específico al piloto ("Estás forzando demasiado en las 3 primeras vueltas del stint") y ajustar los planes de carrera para maximizar el rendimiento a largo plazo.

**Propuesta 4: Batalla por Sectores: ¿Dónde Ganamos y Perdemos la Carrera?**

* **Objetivo Estratégico:** Desglosar el rendimiento vuelta a vuelta por sectores para identificar las fortalezas y debilidades de nuestro coche frente a un competidor directo (ej. VER vs. LEC).
* **Preguntas Clave a Responder:**
  1. ¿En qué sector somos consistentemente más rápidos?
  2. ¿En qué sector nuestro rival tiene una ventaja clara?
  3. ¿Cómo cambia este balance a lo largo de la carrera a medida que los neumáticos se degradan y el combustible se quema?
* **Análisis Propuesto con JMP:**
  1. **Graph Builder**: Crear gráficos de línea de Sector1TimeSeconds, Sector2TimeSeconds, y Sector3TimeSeconds (en el eje Y) vs. LapNumber (eje X). Usar Driver como Overlay para comparar directamente a dos pilotos.
  2. **Creación de Variables (Fórmulas):** Crear columnas de "Delta de Sector" (ej. Delta\_S1 = S1\_VER - S1\_LEC) para visualizar directamente la ganancia o pérdida en cada sector.
  3. **Local Data Filter**: En la presentación, usar un filtro local para cambiar dinámicamente entre sectores y stints, haciendo el análisis interactivo.
* **Impacto en el Equipo:** Información vital para el desarrollo del coche ("Necesitamos más carga aerodinámica para el Sector 2") y para la estrategia de carrera ("Podemos atacar en el Sector 1, pero debemos defender en el 3").

**Propuesta 5: Modelo Predictivo de Tiempo de Vuelta (JMP Pro)**

* **Objetivo Estratégico:** Construir un modelo de machine learning que prediga el tiempo de la siguiente vuelta basándose en las variables actuales.
* **Preguntas Clave a Responder:**
  1. ¿Cuáles son los factores más importantes que influyen en el tiempo de vuelta?
  2. ¿Podemos predecir con precisión el tiempo de la vuelta N+1?
  3. ¿Cómo afecta la posición en carrera (Position) al tiempo de vuelta, considerando el tráfico?
* **Análisis Propuesto con JMP Pro:**
  1. **Fit Model**: Usar LapTimeSeconds como Y. Como X, incluir Compound (categórica), TyreLife (continua), Stint, Position, TrackStatus, y los tiempos de los sectores anteriores.
  2. **Modelos a Probar**:
     + Regresión Múltiple Estándar para un baseline.
     + **Bootstrap Forest o Boosted Tree**: Modelos más avanzados que capturan interacciones no lineales complejas, ideales para este tipo de datos.
  3. **Profiler**: Usar el Prediction Profiler para explorar interactivamente cómo cambiar una variable (ej. aumentar TyreLife en 5 vueltas) afecta la predicción del tiempo de vuelta.
* **Impacto en el Equipo:** Revoluciona la simulación de estrategias. En lugar de usar promedios, podemos simular escenarios de carrera con predicciones de ritmo mucho más precisas.

**Propuesta 6: Análisis de Vueltas Eliminadas: Minimizando Penalizaciones por Límites de Pista**

* **Objetivo Estratégico:** Identificar patrones en las vueltas eliminadas (Deleted = True) para corregir al piloto y evitar penalizaciones que cuestan posiciones.
* **Preguntas Clave a Responder:**
  1. ¿Qué piloto de nuestro equipo (o de la parrilla) tiene más vueltas eliminadas?
  2. ¿Cuál es la razón más común? (El campo DeletedReason es oro puro).
  3. ¿Se ganaba tiempo real en esas vueltas antes de ser eliminadas?
* **Análisis Propuesto con JMP:**
  1. **Distribution**: Analizar la variable categórica DeletedReason para ver un ranking de las curvas problemáticas.
  2. **Graph Builder**: Un gráfico de barras de Count de vueltas eliminadas por Driver.
  3. **Data Filter**: Filtrar por Deleted = True y comparar el LapTimeSeconds de esas vueltas con el promedio del piloto en ese stint para ver si el riesgo merecía la pena.
* **Impacto en el Equipo:** Feedback directo y objetivo para el ingeniero de carrera y el piloto. "El 80% de tus vueltas eliminadas son en la curva 10. Necesitas ajustar tu trazada ahí para evitar una penalización de 5 segundos".

**Propuesta 7: El Trade-Off: Velocidad Punta vs. Carga Aerodinámica**

* **Objetivo Estratégico:** Analizar la filosofía de configuración del coche, comparando la velocidad en recta con el rendimiento en curva (inferido a través de los tiempos por sector).
* **Preguntas Clave a Responder:**
  1. ¿Hay una correlación entre una alta velocidad en la trampa de velocidad (SpeedST) y un tiempo de sector lento en las zonas de curvas?
  2. ¿Qué equipos optan por una configuración de baja carga (más velocidad punta) vs. alta carga?
  3. ¿Qué estrategia fue más efectiva en esta carrera?
* **Análisis Propuesto con JMP:**
  1. **Multivariate y Correlations**: Analizar la matriz de correlación entre SpeedST, SpeedFL, Sector1TimeSeconds, Sector2TimeSeconds, Sector3TimeSeconds. Una correlación negativa fuerte entre SpeedST y un tiempo de sector revirado indicaría el trade-off.
  2. **Graph Builder**: Crear un Scatterplot Matrix (SPLOM) para visualizar estas relaciones para todos los pilotos. Colorear por Team para ver agrupaciones de estrategias.
* **Impacto en el Equipo:** Valida si nuestra filosofía de set-up para un circuito específico es la correcta y nos permite aprender de las decisiones de configuración de nuestros rivales.

**Propuesta 8: Impacto del Tráfico y Banderas Amarillas (Track Status)**

* **Objetivo Estratégico:** Cuantificar el impacto real de los diferentes estados de la pista (Safety Car, VSC, Banderas Amarillas) en el rendimiento y la estrategia.
* **Preguntas Clave a Responder:**
  1. ¿Cuál es el tiempo de vuelta promedio bajo un Safety Car (TrackStatus = 4)?
  2. ¿Permite un VSC (TrackStatus = 124) una parada en boxes "barata"?
  3. ¿Cómo afecta el ser doblado (Position alta y repentina) al tiempo de vuelta?
* **Análisis Propuesto con JMP:**
  1. **Fit Y by X (Oneway ANOVA)**: Comparar LapTimeSeconds (Y) por TrackStatus (X). Esto nos dirá si las diferencias de tiempo de vuelta entre pista verde, SC y VSC son estadísticamente significativas.
  2. **Data Filter**: Aislar las vueltas justo antes y después de un cambio en TrackStatus para analizar las decisiones estratégicas que tomaron los equipos.
* **Impacto en el Equipo:** Mejora nuestra capacidad de reacción. Si sabemos que una parada bajo VSC nos ahorra 10 segundos en comparación con una parada en bandera verde, podemos tomar esa decisión al instante.

**Propuesta 9: La Ventaja del Neumático Nuevo: "Fresh Tyre" vs. "Scrubbed Tyre"**

* **Objetivo Estratégico:** Cuantificar la ventaja exacta en tiempo de vuelta de un juego de neumáticos completamente nuevo (FreshTyre=True) frente a uno usado (o "scrubbed", FreshTyre=False) del mismo compuesto.
* **Preguntas Clave a Responder:**
  1. En la primera vuelta de un stint, ¿cuánto más rápido es un piloto con FreshTyre = True vs. False para el compuesto SOFT?
  2. ¿Esa ventaja se mantiene durante las primeras 3-5 vueltas?
  3. ¿Es más valioso guardar un juego nuevo de SOFT para el final o usarlo en la clasificación?
* **Análisis Propuesto con JMP:**
  1. **Data Filter**: Filtrar los datos para LapNumber al inicio de cada stint (ej. TyreLife < 3).
  2. **Fit Y by X**: Usar LapTimeSeconds (Y) y FreshTyre (X), agrupado por Compound. Esto mostrará directamente la diferencia de medias en el tiempo de vuelta.
  3. **Graph Builder**: Un Box Plot comparando los tiempos de vuelta para FreshTyre True/False, por compuesto, dará una imagen visual muy clara de la ventaja.
* **Impacto en el Equipo:** Decisiones críticas para la asignación de neumáticos durante todo el fin de semana. Ayuda a decidir si "sacrificar" un juego nuevo en la Q2 vale la pena o si es mejor guardarlo para la carrera.

**Propuesta 10: Panel de Control Interactivo (Dashboard) de Rendimiento de Carrera**

* **Objetivo Estratégico:** Consolidar los análisis clave en un único panel de control interactivo para una revisión post-carrera eficiente y para la presentación a la dirección del equipo.
* **Preguntas Clave a Responder:** Todas las anteriores, de forma integrada.
* **Análisis Propuesto con JMP:**
  + **Dashboard Builder**: Combinar múltiples informes y gráficos de los proyectos anteriores en una sola ventana.
  + **Elementos del Dashboard**:
    1. Un filtro de datos local para seleccionar Driver y Team.
    2. El gráfico de degradación de neumáticos (Graph Builder).
    3. El gráfico de consistencia por stint (Control Chart).
    4. La comparación de tiempos por sector (Graph Builder).
    5. Una tabla resumen (Tabulate) con los datos clave del piloto seleccionado.
    6. Un gráfico de barras de las vueltas eliminadas.
* **Impacto en el Equipo:** Eficiencia máxima. En lugar de revisar 10 informes separados, el director técnico puede explorar todos los aspectos de la carrera de forma interactiva, identificando correlaciones y conclusiones de alto nivel en minutos. Es la herramienta definitiva para contar la "historia de la carrera" con datos.