

## Instrucciones de Prueba - Chief Data Officer (CDO) DeAcero (Parte Estrategia)

### 1. Introducción

Estimado candidato,

Enhorabuena por avanzar en el proceso para el puesto de **Chief** Data Officer (CDO) en DeAcero. DeAcero es una de las siderúrgicas líderes en México, con una operación a gran escala (capacidad anual de producción superior a 4.5 millones de toneladas de acero[1]) y un fuerte compromiso con la sustentabilidad, reciclando alrededor de 4.7 millones de toneladas de chatarra férrica cada año[2]. En este contexto, el rol de CDO es **crítico** para impulsar la optimización de procesos y la toma de decisiones basada en datos, garantizando mejoras en eficiencia operativa, calidad y servicio al cliente.

El propósito de esta prueba **técnica** es evaluar de manera integral sus habilidades estratégicas, analíticas y de comunicación en un escenario de negocio realista. Usted deberá demostrar cómo, desde la posición de CDO, podría aprovechar datos y analítica para mejorar indicadores clave de desempeño (**KPIs**) de la empresa. En particular, el caso de estudio se enfoca en tres KPIs críticos del negocio: Scrap, OTIF y **Consumo** de Energía. Al finalizar esta prueba, se espera que usted presente un plan estratégico fundamentado en datos que aborde estos indicadores, considerando diferentes opciones y recomendaciones viables para DeAcero.

Objetivo general del test: Proponer una estrategia de datos de alto nivel que permita a DeAcero lograr mejoras significativas en los KPIs de scrap (merma), OTIF (On-Time In-Full, entregas a tiempo y completas) y eficiencia energética, todo ello dentro de las restricciones reales de negocio. No se trata de resolver técnicamente cada detalle, sino de estructurar un plan sólido y convincente que demuestre su visión estratégica y capacidad de priorización como futuro CDO de la compañía.

### 2. Descripción e Instrucciones de la Prueba

En esta prueba se le proporciona un escenario único de negocio que deberá analizar y resolver en un plazo de **7 días**. A continuación, se detallan los elementos del caso, incluyendo los

supuestos de negocio, los objetivos numéricos a alcanzar, las estrategias a considerar y las restricciones existentes. Por favor lea cuidadosamente cada sección antes de comenzar su trabajo.

## 2.1 Supuestos de Negocio

Se plantea la siguiente situación hipotética dentro de DeAcero, que servirá de base para el ejercicio:

- Operación y contexto: Usted asume el rol de CDO en una planta principal de DeAcero dedicada a productos de acero largos (varilla, alambρόn, etc.). La empresa opera hornos de arco eléctrico (EAF) que utilizan chatarra reciclada como materia prima. Actualmente, la planta produce aproximadamente **1,000,000** de toneladas de **acero por** año, con una línea de productos diversificada y demandas exigentes de los clientes en cuanto a calidad y entrega.
- Problemas actuales: En los últimos trimestres, la operación ha enfrentado desafíos en tres áreas clave:
- Elevado nivel de Scrap (merma): Aproximadamente un 5% de la producción termina como *scrap* o desperdicio no vendible (piezas defectuosas, material fuera de especificación, recortes no reutilizados, etc.). Este scrap representa pérdidas tanto de material como de tiempo y energía invertidos en producir productos que no generan ingresos[3][4]. (Nota: "Scrap" se refiere a materiales o *productos* defectuosos descartados durante el proceso de *fabricación*, es decir, merma *productiva*[5].)
- **Desempeño OTIF subóptimo:** El indicador *On-Time In-Full* (entregas a tiempo y completas) se ha mantenido en torno al 85%. Esto significa que un 15% de los pedidos no se entregan

puntualmente y en la cantidad correcta. Un rendimiento OTIF bajo tiene consecuencias negativas en la satisfacción de los clientes y en la reputación de DeAcero[6], además de incurrir en costos adicionales por envíos urgentes o penalizaciones contractuales. (Por ejemplo, algunos clientes clave imponen penalizaciones de hasta ~3% del valor del **pedido** por entregas tardías o incompletas[7], lo que afecta directamente los ingresos).

- **Alto consumo de energía:** El proceso de producción actual no es lo suficientemente eficiente en términos energéticos. Los hornos de arco consumen en promedio ~440 **kWh por** tonelada de acero producido[8]. La factura eléctrica anual es significativa y se ha identificado oportunidad de mejorar la eficiencia energética de los equipos y procesos. Una alta intensidad de energía no solo eleva los costos operativos, sino que también incrementa la huella de carbono de la empresa, un aspecto sensible dada la estrategia de sustentabilidad corporativa.
- **Infraestructura de datos actual:** DeAcero cuenta con múltiples sistemas (SCADA de planta, ERP corporativo, sistemas de logística, etc.) que generan datos valiosos, pero **existen silos** de información. Por ejemplo, los datos de calidad y producción no están plenamente integrados con los datos logísticos, dificultando una visión holística de causa-efecto (p. ej., cómo la calidad impacta entregas). La gobernanza de datos está en fase inicial: se están definiendo catálogos de datos y roles, pero persisten problemas de calidad en la información (datos duplicados, faltantes en registros, definiciones no homologadas entre áreas).
- **Equipo y apoyo:** Usted cuenta con un **equipo** multifuncional a su disposición (ingenieros de datos, analistas de negocio, personal de TI de la planta, etc.) y patrocinio del CEO y del Director de Operaciones para llevar a cabo un proyecto estratégico de mejora. Hay disposición de la organización para invertir en soluciones de datos y tecnología siempre que el retorno esperado esté claro. La alta dirección espera que el CDO proponga el camino a seguir

respaldado por análisis cuantitativo sólido y con una comprensión clara de las implicaciones financieras.

*(Estos supuestos proveen el marco dentro del cual debe trabajar. Si considera necesario, puede hacer supuestos adicionales razonables; solo asegúrese de documentarlos en su solución.)*

## 2.2 Objetivos Numéricos (KPIs a Mejorar)

Con base en el contexto anterior, la alta dirección de DeAcero ha establecido objetivos concretos que se deberán alcanzar en el mediano plazo (próximos 12-18 meses). Estos objetivos cuantitativos servirán para guiar su análisis y medir el impacto esperado de las estrategias propuestas:

- Reducir **Scrap**: Bajar el índice de scrap del 5% actual a **3%** o menos. Esto implica disminuir sustancialmente la merma y desperdicios en producción. La reducción de scrap debe traducirse en ahorros de costos (menos reproceso, menor compra de materia prima adicional) y mejoras de productividad. *Ejemplo* numérico: pasar de 50,000 toneladas/año de scrap desperdiciado a **30,000 ton/año** o menos.
- Mejorar **OTIF**: Aumentar el desempeño OTIF del ~**85%** actual a por lo menos 95%[9]. Un 95% de entregas "a tiempo y completas" se considera un estándar de clase mundial en la industria[9]. El logro de esta meta eliminaría virtualmente las penalizaciones por servicio y mejoraría la confianza de los clientes estratégicos. *Ejemplo*: de 15%

de pedidos fuera de término, bajar a solo 5% (reduciendo cientos de entregas tardías por año).

- Incrementar Eficiencia Energética: Reducir el consumo de energía por tonelada en al menos **un 10%** sin sacrificar producción. Esto significaría pasar de ~440 kWh/ton a alrededor de 400 kWh/ton o mejor. Dicha mejora generaría un ahorro significativo en costos energéticos anuales y apoyaría los compromisos ambientales de DeAcero (reduciendo emisiones de CO<sub>2</sub>, asociadas a la electricidad). *Ejemplo* numérico: si el costo eléctrico anual es ~\$36 millones USD, una reducción del 10% ahorraría ~\$3.6 millones por año en costos de energía, además de disminuir la intensidad de carbono del proceso.

Estos KPIs (Scrap, OTIF, Energía) serán las métricas clave de éxito. Sus propuestas deberán indicar cómo contribuyen a alcanzar estas metas numéricas. Se valorará que cuantifique los impactos estimados de cada estrategia en estos indicadores. Recuerde que los objetivos pueden tener tensiones entre sí (por ejemplo, ciertas mejoras podrían favorecer un KPI a costa de otro), por lo que será importante priorizar y buscar soluciones balanceadas.

## 2.3 Estrategias a Evaluar (Tres Opciones)

Usted deberá desarrollar tres estrategias **distintas y** mutuamente excluyentes para lograr los objetivos mencionados. Cada estrategia debe entenderse como un camino integral que la empresa podría seguir. Solo se implementará una de ellas, por lo que es crucial analizar pros y contras de cada opción. A continuación se describen lineamientos para cada estrategia y lo que se espera que cubra en su análisis:

- Estrategia 1: **Analítica Avanzada para Optimización** de Calidad y Scrap *Descripción:* Enfocar los esfuerzos de datos en el proceso

productivo para minimizar defectos y desperdicios. Esto podría implicar implementar sistemas de monitoreo en tiempo real de la producción y modelos de analítica predictiva para el control de calidad. Por ejemplo, sensores e IoT en las líneas que capturen datos de temperaturas, velocidades, composición química, etc., alimentando un sistema de analítica que alerte desviaciones antes de que se produzca scrap. Se podría adoptar un MES (Manufacturing Execution System) avanzado o algoritmos de machine learning para predecir defectos.

Impactos esperados: Una reducción significativa del scrap (idealmente 15-20% menos desperdicio inicialmente, según benchmarks de la industria al usar monitoreo en tiempo real[3]). Esto mejoraría la eficiencia del uso de materia prima y reduciría costos de reproceso. También habría beneficios en consumo energético, ya que cada pieza defectuosa evitada ahorra la energía que se habría gastado en producirla inútilmente[4]. Indirectamente, la mejora en calidad puede elevar la satisfacción del cliente (menos lotes rechazados o retrabajos). Costo estimado: Moderado a alto. Involucra invertir en sensores, infraestructura IoT, plataformas de datos industriales y talento especializado (científicos de datos, ingenieros de automatización). Podría requerir, por ejemplo, una inversión de **US\$2-4 millones** en sistemas y capacitación. Sin embargo, los ahorros potenciales por reducción de scrap (millones de USD anuales) y energía pueden justificar la inversión en un plazo razonable.

Riesgos: a) Tecnológico: Integrar nuevos sistemas al ambiente fabril puede ser complejo; riesgo de problemas de interoperabilidad con maquinaria existente. b) Organizacional: Requiere capacitar al personal de planta para confiar y actuar según las recomendaciones de un sistema automático; posible resistencia al cambio en operadores veteranos. c) Datos: Es crucial contar con datos de buena calidad y suficientemente granulares; si la calidad de datos de

sensores es pobre o hay muchas alarmas falsas, se puede perder confianza en las herramientas.

- **Estrategia 2: Cadena de Suministro Inteligente y Mejora de OTIF**

Descripción: Orientar la estrategia de datos hacia la optimización **logística** y de planificación, con el fin de mejorar la entrega a clientes. Esto podría incluir implementar una plataforma integrada de visibilidad en tiempo real de la cadena de suministro (por ejemplo, sistemas tipo TMS/OMS avanzados o herramientas de supply chain analytics que consoliden datos de producción, inventarios, transporte y demanda). También se considerarían modelos de pronóstico de demanda más precisos (usando analítica avanzada) para mejorar la planificación de producción y disminuir quiebres de stock, así como herramientas de ruteo y seguimiento de entregas para garantizar cumplimiento de ventanas de entrega. La estrategia puede contemplar colaborar más estrechamente con clientes en intercambio de datos. (EDI) para alineación de demanda.

Impactos esperados: El objetivo principal es elevar el OTIF a ~95% (reduciendo retrasos y faltantes). Con una mejor visibilidad y coordinación, se evitarían situaciones de entregas tardías; por ejemplo, se podría detectar anticipadamente demoras en transporte y re-enrutar camiones o ajustar producción en tiempo real. Un OTIF mejorado reduce penalizaciones (que actualmente podrían costar cientos de miles de dólares anuales) y mejora las relaciones con clientes[6][7]. Adicionalmente, una cadena eficiente podría disminuir inventarios de seguridad (liberando capital de trabajo) y posiblemente también aportar a reducir scrap al alinear mejor la producción con demanda (menos producto sobreproducido que termine obsoleto o como desperdicio).

Costo estimado: Moderado. Implica invertir en software de cadena de suministro (p. ej., módulos avanzados del ERP o soluciones especializadas de mercado, integración EDI) y posiblemente en infraestructura telemática para seguimiento de entregas. Se estima una inversión de **US\$1-2 millones** en tecnología y consultoría de implementación. Parte del esfuerzo también requerirá horas de trabajo de distintas áreas (logística, ventas, producción) para redefinir procesos apoyados en datos.

Riesgos: a) Dependencia **multi-área**: La mejora de OTIF involucra coordinación entre producción, almacenes, transportistas y clientes; si alguna parte falla en adoptar los nuevos procesos, la mejora total se ve limitada. b) Calidad de datos externos: Los pronósticos y planes serán tan buenos como la calidad de datos de entrada (órdenes de clientes, estimados de venta); si la calidad o oportunidad de esos datos es baja, las predicciones pueden fallar. c) Cambio **cultural**: Pasar a toma de decisiones más dinámica (ej. replanificar producción sobre la marcha por datos de predicción) puede encontrar resistencia; se requerirá gestión del cambio robusta.

- Estrategia 3: Eficiencia Energética y Arquitectura Tecnológica de Planta  
Descripción: Enfocar la estrategia en modernizar la arquitectura de datos y control de la planta para maximizar la eficiencia operativa, particularmente el consumo de energía. Esto podría implicar implementar sistemas de Energy Management avanzados que monitoricen en tiempo real el consumo eléctrico de hornos y otros equipos mayores, aplicando analítica para optimizar su uso (p.ej.. ajustando dinámicamente parámetros de horno para ahorrar energía sin afectar la calidad, o planificando los ciclos de fusión en horarios de tarifa más baja). Asimismo, invertir en automatización y control avanzado de procesos (por ejemplo, controladores inteligentes de potencia para hornos eléctricos de alto rendimiento[8]) que eleven la eficiencia. Una parte clave de esta estrategia sería actualizar la arquitectura de datos en planta: integrar SCADA, sensores de energía, producción y calidad en un data lake o plataforma unificada que permita análisis holístico y optimizaciones cruzadas.

Impactos esperados: El beneficio directo es **reducir** al menos **10%** el consumo energético por tonelada, cumpliendo el objetivo propuesto. Esto equivale a ahorros anuales considerables (p.ej., varios millones de dólares en electricidad). Además, al optimizar el **proceso** productivo via mejor control, se espera una mejora colateral en scrap (una operación más estable genera menos defectos) y potencialmente ligeras mejoras en OTIF (por menor variabilidad en tiempos de producción). También



reforzaría los objetivos de sustentabilidad, reduciendo la huella de carbono del acero producido por DeAcero, Cabe señalar que fabricantes que han implementado optimización energética y automatización han logrado reducciones de costos totales significativas, ganando ventaja competitiva en costos unitarios.

Costo estimado: Alto. Esta estrategia conlleva inversiones en hardware industrial (sensores adicionales, controladores de nueva generación, posible renovación de componentes en hornos), software industrial (IoT platforms, sistemas de gestión de energía) y en la integración de datos (arquitectura TI/OT). Podría requerir US \$3- 5 millones o más, dependiendo del alcance (por ejemplo, actualizar un horno principal podría ser muy costoso, pero tal vez justificable por ahorros). Sin embargo, existen opciones modulares o pilotos que podrían escalarse progresivamente para distribuir la inversión.

Riesgos: a) Retorno de inversión a largo plazo: Los ahorros en energía, aunque sustanciales, podrían tardar un par de años en cubrir la inversión; la empresa debe estar comprometida con una visión de largo plazo. b) Interrupciones operativas: La instalación de nuevos equipos o sensores podría requerir paros programados; si la ejecución no se planifica bien, hay riesgo de afectar la producción en el corto plazo. c) Complejidad técnica: Integrar datos de distintas fuentes (operacionales de planta con sistemas corporativos) y garantizar ciberseguridad en entornos industriales aumentará la complejidad del proyecto; se necesitará talento especializado y posiblemente apoyo de proveedores expertos.

Importante: Las tres estrategias arriba descritas son opciones mutuamente excluyentes - es decir, se asume que la empresa elegiría una de ellas para implementar inicialmente. Usted debe analizar las tres, pero **podrá** recomendar una como la más adecuada en base al impacto y factibilidad. Se valorará que presente un argumento claro de por qué cierta estrategia es preferible dadas las metas y restricciones. Cada estrategia debe incluir cuantificaciones estimadas (basadas en los datos provistos en esta guía, ver sección 3) para sustentar su potencial impacto (ej.: "Estrategia X ahorraría ~ \$Y al año en costos, vs estrategia Z ahorraría \$Z").

También considere la interdependencia: aunque se elija una ruta, puede mencionar si las otras podrían implementarse más adelante o qué sacrificios implica no tomarlas ahora.

## 2.4 Restricciones y Consideraciones

El caso contempla restricciones reales, tanto financieras como operativas, que deberán enmarcar sus recomendaciones. Asegúrese de tenerlas presentes al desarrollar sus soluciones, para garantizar que sus propuestas sean viables y realistas dentro del contexto dado:

- Presupuesto limitado: Para este proyecto estratégico inicial, la inversión disponible es limitada. Se estima un presupuesto máximo de aproximadamente **US \$5 millones** para ejecutar la estrategia elegida en un horizonte de 1-2 años. Esto incluye gastos en tecnología, capacitación, **consultoría**, etc. Sus propuestas deben ajustarse a este tope, priorizando las iniciativas de mayor retorno. Si una estrategia excede claramente este presupuesto, deberá justificar por qué debería considerarse una excepción o cómo podría escalonarse en fases.
- Plazo de implementación: La alta dirección desea ver resultados tangibles en el corto y mediano plazo. Se espera que en **12 meses** ya se hayan **logrado** mejoras apreciables en los KPIs (aunque no necesariamente la meta final al 100%). Por lo tanto, las estrategias propuestas deben poder empezar a ejecutarse rápidamente. Evite soluciones que requieran proyectos de varios años antes de generar **valor**. Considere también que el plazo de la prueba (4 días) refleja la expectativa de que usted puede proponer un plan de alto nivel; no se espera un plan de proyecto detallado día a día, pero sí una secuencia lógica de hitos para lograr resultados en el plazo deseado.
- Operación en marcha: DeAcero no puede darse el lujo de detener su producción por largos periodos. Cualquier cambio o implementación debe realizarse con la planta operando (aprovechando paros planeados, tiempos muertos, etc.). Sus estrategias deben indicar si requieren

interrupciones significativas y proponer cómo minimizarlas.

- Limitaciones de personal y cultura: Aunque la empresa apoya este proyecto, los empleados de distintas áreas ya tienen cargas de trabajo operativas. Las soluciones que impliquen una elevada carga adicional de trabajo manual o cambios culturales extremos podrían enfrentar resistencia. Considere planes de gestión del cambio, entrenamiento y comunicación como parte de la estrategia (especialmente relevante si propone nuevas herramientas que los usuarios finales deben adoptar).
- Políticas y compliance: Cualquier iniciativa debe respetar las políticas internas y regulaciones aplicables. Por ejemplo, en manejo de datos asegúrese que se cumplan lineamientos de privacidad o seguridad (si correspondiera, e.g. datos personales en sistemas). En la dimensión técnica, nuevas tecnologías deben alinearse con los estándares de IT/OT de DeAcero para ciberseguridad y soporte a largo plazo.

En síntesis, queremos ver soluciones ambiciosas pero realizables, que demuestren visión estratégica ajustada a las realidades de la empresa. Muestre que entiende las prioridades del negocio y que sabe balancear beneficios con costos y riesgos. Es válido mencionar supuestos adicionales **si** alguna restricción no está claramente definida, pero hágalo explícitamente en su documento.

### 3. Datos Base Proporcionados para Análisis

A continuación se enumeran datos cuantitativos y parámetros que puede utilizar para sustentar cálculos y estimaciones en su análisis. Estos datos base **son** ficticios pero han sido calibrados para reflejar magnitudes realistas del negocio de DeAcero. Se recomienda usarlos para calcular ahorros, costos evitados, mejoras porcentuales, ROI de estrategias, etc..

- Volumen de Producción: ~1,000,000 de toneladas de acero terminadas por año (producción actual de la planta en estudio).
- Nivel de Scrap actual: 5% de la producción. Esto equivale a 50,000 ton/año de acero que terminan como desperdicio/merma.

- Costo asociado al Scrap: Se estima que por cada tonelada de scrap, la pérdida económica directa es de \$200 USD. (Esta cifra considera costos de materia prima, energía y mano de obra invertidos en producto defectuoso. En la realidad, parte de este scrap puede reciclarse internamente, pero aun así implica reprocesos costosos.) - En total, el costo anual del scrap actual sería aproximadamente  $50,000 \text{ ton} \times \$200 = \$10 \text{ millones USD/año}$ . Reducir el scrap mejora directamente este rubro (p.ej., una reducción a 30,000 ton/año implicaría ahorrar \$4 millones respecto a la línea base).
- OTIF actual: 85% de los pedidos se entregan a tiempo y completos; 15% tienen algún incumplimiento (retraso o faltante).
- Volumen de Pedidos: ~10,000 pedidos de clientes por año (promedio, variando en tamaño). Valor medio por pedido ~\$20,000 USD.
- Penalizaciones por OTIF bajo: Los contratos con clientes estratégicos estipulan penalizaciones de 3% del **valor** del pedido por entregas fuera de OTIF[7] (ya sea retraso en tiempo o entrega incompleta). Actualmente con 15% de 10,000 pedidos (~1,500 pedidos tardíos), la penalización teórica máxima podría rondar:  $1,500 \times \$20,000 \times 3\% \approx \$900,000 \text{ USD anuales}$ . (Nota: No todos los clientes aplican multas, pero este cálculo sirve para dimensionar el costo potencial de un OTIF deficiente, sin contar costo de oportunidad por insatisfacción del cliente.)
- Costo de Transporte Urgente: Adicional a las multas, cada pedido retrasado a veces obliga a envíos acelerados (fletes express, horas extra) con un costo promedio adicional de \$500 USD por incidente. Con ~1,500 incidentes, son \$750,000 **USD** al año en sobrecostos logísticos por correr a último momento. Mejorar OTIF ahorra también buena parte de estos gastos.
- Objetivo OTIF: 95%. Esto implica bajar los incidentes anuales de 1,500 a 500 (1,000 pedidos más al año entregados perfectamente). Las penalizaciones residuales serían mínimas (~\$300k) y los sobrecostos logísticos también bajarían proporcionalmente. Además, un mejor OTIF puede traducirse en mayores ventas a futuro (clientes renovando contratos, otorgando más volumen a DeAcero **por** buen servicio), aunque eso es difícil de cuantificar en el corto plazo.

- Consumo Energético: **~450 kWh/ton** en promedio actualmente (indicador agregado, principalmente por hornos EAF y otros equipos). *En total ~450 GWh al año.*
- Costo de **Energía**: **\\$0.08 USD** por kWh (tarifa industrial promedio). Así, el **gasto** anual en energía es del orden de **\\$36,000,000 USD**.
- Objetivo de Reducción de Energía: 10% menos kWh/ton (pasar de 450 a ~405 kWh/ton). Esto ahorraría ~45 GWh al año, equivalente a **\\$3.6 millones USD** menos en costos energéticos por año.
- Costos de Implementación (referenciales):
- Solución integral de monitoreo de calidad con IoT/MES para planta mediana: **\\$2M a \\$3M** (licencias + hardware + desarrollo).
- Plataforma de visibilidad supply chain e integraciones: **\\$1M a \\$2M**.
- Upgrades de equipo de control de hornos o sistemas de energía: **\\$2M a \\$4M** (dependiendo de alcance).

(Estos rangos son solo para guiar y pueden usarse para comparar contra los ahorros.)

- Tasa de Descuento / Costo de Capital: **~10% anual**. (Opcional, si desea mencionar el valor presente neto de las inversiones vs ahorros en varios años.) Otros datos: Puede asumir precio de venta del acero terminado **~\\$700 USD/ton** para dimensionar oportunidades de ingreso si correspondiera, y precio de chatarra reciclada **\\$300/ton** (por ejemplo) si necesita referenciar valor de material. También puede suponer que la producción actual cubre justo la demanda, es decir, reducir scrap efectivamente podría permitir vender más toneladas (hasta ese 5% adicional) si hubiera mercado, o alternativamente ahorraría compras de materia prima.

Usando estos datos, en su análisis numérico se espera, por ejemplo, cálculos ilustrativos **de impacto**: p.ej., "Reducir scrap en 20,000 ton ahorra \ \$4M en costos, equivalente a X% del EBITDA", o "Mejorar OTIF en 10 puntos evita hasta \ \$600k en multas y \ \$500k en sobrecostos logísticos, liberando ese flujo", o "Invertir \ \$3M en eficiencia energética retorna en ~2 años con ahorros de \ \$1.8M anuales". La exactitud absoluta no es lo crítico, sino demostrar el razonamiento cuantitativo con base en cifras realistas.

(Nota: Los datos anteriores están simplificados para efectos del caso. *En* una situación real, habría muchas más variables; aquí buscamos que concentre sus análisis en estos números clave.)

#### 4. Entregable Requerido (Formato y Alcance)

Usted deberá preparar un **único** entregable consistente en una presentación en formato PDF de máximo 8 diapositivas (slides). Este PDF contendrá el desarrollo de su solución al caso, estructurado de forma ejecutiva pero completa. En esencia, la presentación debe permitir a un lector (el equipo evaluador de DeAcero) entender claramente: el análisis que **realizó**, las **opciones** que **evaluó** y su propuesta final con sus **recomendaciones**.

Requisitos del entregable:

- Formato: PDF (presentación tipo PowerPoint o similar exportada). Tamaño máximo 8 slides (sin contar portada/título y contraportada simples, en caso de incluirlos).
- Contenido mínimo: Su documento debe cubrir, como mínimo, los siguientes aspectos:
  - Introducción y contexto del problema: Un resumen del escenario de negocio, KPIs actuales y objetivos (demuestre comprensión del desafío).

- **Supuestos** clave de negocio: Mención de cualquier supuesto adicional que haya considerado en su análisis.

- Análisis de datos y hallazgos relevantes: Por ejemplo, tendencias o relaciones importantes que identifique de los datos proporcionados (puede incluir gráficos simples si ayuda a ilustrar un punto, como la magnitud de costos por scrap vs energía, etc.).

- Tres estrategias propuestas: Presentación de las tres opciones estratégicas (como se describió en 2.3), cada una con sus elementos de descripción, impacto cuantitativo estimado, costo y riesgos. Puede dedicar una diapositiva por estrategia, o combinarlas si logra claridad, pero asegúrese de cubrir los cuatro elementos por cada una.
- Comparativa y decisión: Su evaluación de cuál estrategia recomienda y por qué. Aquí debe verse claramente su criterio estratégico: por ejemplo, puede hacer una tabla comparativa de opciones vs KPIs vs costo, o un argumento narrativo sólido de por qué la opción X es la óptima dado el contexto. Incluya consideraciones de viabilidad (tal vez la estrategia Y aunque prometedora no es viable en 12 meses, etc.).
- Plan de alto nivel de implementación: Una vez elegida la estrategia recomendada, describa brevemente cómo la implementaría. No se espera un plan de proyecto detallado, pero sí los pasos o fases principales (por ejemplo: Fase 1-piloto en una línea, Fase 2-despliegue completo; o Paso 1 - integraciones de datos, Paso 2-algoritmos, etc.), junto con un timeline estimado dentro del horizonte de 12 meses, y roles responsables si aplica.
- Consideraciones de Gobierno de Datos y Arquitectura: Dado que es un rol CDO,
- Consideraciones de Gobierno de Datos y Arquitectura: Dado que es un rol CDO, demuestre que no solo piensa en la solución de negocio inmediata sino en sustentabilidad de datos a **largo** plazo. Esto implica

mencionar cómo asegurará la calidad de datos, la gobernanza (por ejemplo, quién será dueño de estos KPIs, cómo se mantendrán definiciones consistentes) y cómo la estrategia encaja en una arquitectura de datos corporativa más amplia. Inclúyalo en su presentación (puede ser integrado en la diapositiva de plan o en una sección separada breve).

- **Riesgos y mitigaciones:** Destaque los principales riesgos del plan recomendado (técnicos, operativos, financieros, etc., muchos de ellos ya identificados en 2.3) y qué acciones sugiere para mitigarlos.
- **Conclusión:** Cierre la presentación recapitulando su propuesta de valor - cómo su plan logrará las mejoras de KPI y por qué DeAcero debería implementarlo. Puede incluir aquí una visión a futuro, por ejemplo: "Implementando esta estrategia, en 1 año esperamos lograr X, sentando bases para Y a futuro...".
- **Estilo:** La comunicación debe ser clara, concisa **y** profesional. Use títulos descriptivos en cada diapositiva. Puede incluir viñetas, gráficos o tablas de apoyo para datos cuantitativos (asegúrese que cualquier número provisto pueda ser rastreado a los datos base o suposiciones indicadas). Evite párrafos largos en las diapositivas; privilegie esquemas, diagramas simples o bullet points con mensajes clave. Piense que este PDF podría ser presentado al CEO - debe ser directo al punto y visualmente limpio, manteniendo el rigor técnico.
- **Lenguaje:** Puede redactar su presentación en español o inglés, preferentemente en español dado que la organización es hispanoparlante. En cualquier caso, use lenguaje formal (evite jerga excesivamente técnica sin explicación), y oriente el mensaje hacia la acción y resultados de negocio.

Notas adicionales: No se permite anexar documentos extra, spreadsheets u otro material; toda la información relevante debe estar contenida en las diapositivas (ya sea en el cuerpo principal o en notas al pie si es indispensable aclarar alguna suposición). Si requiere citar alguna fuente externa para sustentar mejores prácticas o benchmarks (opcionales), hágalo brevemente en texto (por ejemplo, "según estudio



X, las empresas que implementan IoT reducen scrap 15% [3]"). En general, se evalúa más su propio análisis que la investigación externa, pero puede apoyarse en referencias siempre que sean pertinentes y breves.

## 5. Instrucciones de Entrega

Por favor siga las siguientes indicaciones para la entrega de su prueba técnica:

- Plazo de entrega: Usted cuenta con 4 días calendario para completar el ejercicio. Esto significa que, si estas instrucciones fueron recibidas, por ejemplo, un lunes a las 9:00 a.m., deberá enviar su entregable antes del viernes a las 9:00a.m. (hora local). La fecha y hora límite exacta de entrega se le ha comunicado por correo electrónico junto con este documento. No se otorgarán extensiones, salvo casos de fuerza mayor debidamente justificados.
- Formato y nombre de archivo: Entregue su documento en formato PDF. El archivo debe nombrarse de la siguiente forma: DeAcero\_CDO\_Test\_[SuNombre].pdf (reemplazando [SuNombre] por su nombre/apellido). Asegúrese de que el PDF sea legible y que no esté protegido con contraseña ni otros obstáculos para su visualización.
- Medio de entrega: Envíe el PDF vía correo **electrónico** respondiendo al hilo donde recibió estas instrucciones, o súbalo a la plataforma indicada por el equipo de reclutamiento de DeAcero. En el asunto del correo (si aplica) mencione "Entrega Prueba CDO - [Su Nombre]". Verifique que recibe una confirmación de recepción dentro de las siguientes horas; si no, contacte al reclutador para garantizar que el archivo fue recibido correctamente.
- Presentación oral (**si** aplica): En esta etapa inicial no se le solicita una presentación oral; sin embargo, es posible que posteriormente se le invite a exponer su propuesta ante un panel. Por ello, prepare su documento pensando en que podría servirle de apoyo visual para una presentación de ~20 minutos.

En tal caso, se le avisará con anticipación para agendar la reunión correspondiente.

- Consultas durante el desarrollo: Si tiene dudas de interpretación sobre el caso o necesita alguna aclaración sobre el alcance, puede **enviar** sus preguntas al contacto designado (Juan Pérez, HR BP, email: [juan.perez@deacero.com](mailto:juan.perez@deacero.com)) a más tardar dentro de los primeros 2 días. Después de ese plazo no se garantiza responder a tiempo. Tenga en cuenta que las respuestas podrían ser limitadas ya que parte de la evaluación es cómo navega la ambigüedad con supuestos razonables.

Asegúrese de verificar su documento antes de enviarlo: que esté completo, en el formato solicitado y que el contenido se visualice correctamente. No olvide incluir en la primera diapositiva su **nombre** completo y un título de su propuesta. Le recomendamos guardar una copia de respaldo de su envío.

Cumplir con las instrucciones de entrega es parte de la evaluación (p.ej., un incumplimiento en formato o plazo podría descalificar la prueba). Si por alguna razón extraordinaria anticipa dificultades para la entrega, comuníquese **lo** antes posible con el equipo de reclutamiento.

## 6. Criterios de Evaluación de la Prueba

Su entrega será evaluada de manera integral considerando varios criterios clave, alineados con las competencias esperadas de un Chief Data Officer. A continuación se detallan las dimensiones de evaluación y el peso (importancia relativa) de cada una en la calificación total de la prueba:

- **Estrategia (30%)** - Se valorará la claridad y solidez de la visión estratégica demostrada. Esto incluye la comprensión del problema de negocio, la calidad del análisis comparativo de las tres estrategias, la lógica de la recomendación final y la alineación de la propuesta con los objetivos de DeAcero. Una respuesta excelente en esta dimensión presentará opciones bien definidas, con trade-offs claros, y argumentará

convincientemente por qué la estrategia elegida es la óptima en términos de impacto y viabilidad.

- Gobierno de Datos (20% ) - Corresponde a cómo incorpora consideraciones de data **governance** en su propuesta. Un CDO debe pensar en aseguramiento de la calidad de datos, definiciones consistentes de KPIs, políticas de manejo de información, y sustentabilidad de las soluciones de datos en el tiempo. Se evaluará si su plan contempla estos aspectos (por ejemplo, mencionar creación de un data steward para los datos de producción, planes de mejora de calidad de datos, consideraciones de seguridad y privacidad donde aplique). No es necesario explayarse extensamente, pero sí demostrar que las decisiones tomadas reconocen la importancia de un gobierno adecuado de los datos.
- Arquitectura & Tecnología de Datos (20% ) - Mide la comprensión y propuestas en cuanto a la arquitectura de datos **y** soluciones tecnológicas. Aquí se observará si identificó correctamente las necesidades tecnológicas (p.ej., integración de sistemas, uso de plataformas analíticas, infraestructura Big Data, herramientas de BI, IoT, etc.) y si sus recomendaciones tecnológicas son coherentes con la estrategia. No buscamos marcas específicas de software, sino la capacidad de proponer una arquitectura conceptual que soporte la solución (por ejemplo, integrar fuentes diversas en un lago de datos, o implementar módulos analíticos específicos). También se apreciará si considera la escalabilidad y mantenimiento futuro de las tecnologías sugeridas.
- "Fire Drill" (15%) - Este criterio evalúa su capacidad de reacción **y** pensamiento crítico ante situaciones imprevistas. En el contexto de la prueba, podría reflejarse en qué tanto consideró riesgos y contingencias (¿qué pasa si algo no sale según lo planeado?), o si propuso métricas de monitoreo para detectar desviaciones rápidamente. Adicionalmente, de pasar a una fase de presentación oral, se podría simular un "fire drill" (ejemplo: una pregunta sorpresa sobre un cambio drástico en el entorno) para medir cómo responde.

Para efectos del documento, asegúrese de incluir en su plan aspectos de gestión de crisis o cómo ajustaría el rumbo ante eventos inesperados (por ejemplo, "si la estrategia no muestra mejoras en 6 meses, haríamos X" o "ante una falla de datos, tenemos plan B..."). Una excelente puntuación aquí provendrá de demostrar anticipación **y** resiliencia en la planificación.

- **Comunicación (15% )** - Se centrará en la calidad de la comunicación escrita y visual de su entregable. Un candidato a CDO debe comunicar ideas complejas de forma accesible para ejecutivos y equipos técnicos por igual. Se evaluará la estructura de la presentación (¿fluye lógicamente de introducción a recomendación?), la claridad de los textos (¿evita jerga innecesaria? ¿es concreto en los hallazgos?), el uso efectivo de apoyos visuales (gráficos/tables bien etiquetados, diapositivas no sobrecargadas) y la capacidad de síntesis. Asimismo, la adecuación al **tiempo** y formato es parte de este criterio: cumplir con las 8 diapositivas, ni muy poco contenido (superficial) ni excesivo (saturado). Un entregable sobresaliente tendrá un estilo profesional, con mensajes clave destacados, y será fácil de seguir incluso para alguien que no conozca el detalle técnico.

Cada dimensión se calificará en una escala interna (por ejemplo, 1 a 5), que luego se ponderará por los porcentajes indicados. La nota final reflejará un balance de todas. La **rúbrica** completa de **evaluación** se resume a continuación:

## Tabla de Evaluación

Dimensión	Peso	Qué se evalúa
Estrategia	30%	Claridad del análisis estratégico, definición de opciones, recomendación y

		alineación con objetivos.
<b>Gobierno de Datos</b>	20%	Consideración de calidad de datos, propiedad de datos, políticas y sustentabilidad de la solución.
<b>Arquitectura &amp; Tech</b>	20%	Solución tecnológica propuesta, integración de datos, adecuación de herramientas, escalabilidad.
<b>Fire Drill (Agilidad)</b>	15%	Identificación de riesgos, planes de contingencia, capacidad de adaptación ante cambios inesperados.
<b>Comunicación</b>	15%	Claridad y eficacia en la presentación escrita: estructura, visuales, concisión, impacto del mensaje.

Un resultado exitoso será aquel en el que el candidato logra equilibrar todas estas dimensiones - por ejemplo, una estrategia brillante mal comunicada podría no obtener puntaje alto, o una presentación muy pulida pero sin sustancia estratégica tampoco. Buscamos un perfil equilibrado.

Retroalimentación: Tras la evaluación, independientemente del resultado, se le brindará feedback estructurado de acuerdo a esta rúbrica, para su desarrollo profesional.

## 7. Plantilla Sugerida para la Presentación (8 Diapositivas)

Para apoyarlo en la estructuración de su PDF, a continuación se propone una plantilla de contenido para cada una de las hasta 8 diapositivas. No es obligatorio ceñirse exactamente a estos títulos, pero sí cubrir el contenido indicado en alguna parte de su documento. Puede fusionar o dividir elementos según le convenga, siempre que la lógica sea clara. Esta estructura recomendada es la siguiente:

1. **Slide 1 - Portada:** Título de la propuesta (por ej.: "Estrategia de Datos para Optimización de Scrap, *OTIF* y Energía en DeAcero"), su **nombre**, y la fecha. Incluya también una breve introducción de una frase si lo desea (por ejemplo: "Propuesta estratégica por [Nombre], candidato CDO - Resumen Ejecutivo").
2. **Slide 2-Contexto y Objetivos:** Breve resumen del escenario actual de DeAcero y los retos identificados. Mencione los tres KPIs (scrap, OTIF, energía) con sus valores actuales y las metas definidas para cada uno. Deje claro el "qué" y "por qué" del problema. Ejemplo de bullet points: "Scrap 5% (meta <3%) implicando pérdida de \\$10M/año", "OTIF 85% (meta 95%) afectando servicio al cliente y causando multas", "Alto consumo energético (450 kWh/ton, meta -10%) con alto costo \\$36M/año". Esto demuestra que entendió el punto de partida.
3. **Slide 3 - Análisis de la Situación (Insights de Datos):** Destaque aquí cualquier análisis cuantitativo o cualitativo que realizó con los datos base. Por ejemplo, un gráfico simple comparando el impacto económico de cada problema (scrap vs multas vs energía) para priorizar, o una breve análisis de "qué pasa si" (sensibilidad). También puede señalar supuestos adicionales que hizo. La idea es mostrar cómo razonó el problema con datos. Si no incluye un gráfico, use texto para resaltar hallazgos (ej.: "El scrap constituye ~20% del costo variable total-mayor prioridad de ahorro", "Mejorar *OTIF* incrementa satisfacción y evita hasta 1\$1.5M en costos, pero impacto financiero inmediato menor que scrap", etc.).

4. **Slide 4- Estrategia 1:** (Nombre breve de la estrategia) - Describa la primera estrategia. Sugerimos estructurar la diapositiva con 3 sub-bullets principales: **Descripción** (¿en qué consiste esta estrategia, qué iniciativas incluye?), Impacto esperado (¿cómo mejora scrap/OTIF/energía? cifras claves de beneficio) y Inversión/**Riesgos** (¿cuánto cuesta aproximadamente, qué riesgos o limitantes tiene?). Puede resaltar en negritas las cifras o puntos cruciales para que destaquen. Asegúrese de ser concreto y no escribir párrafos largos; use palabras clave.

5. Slide 5- Estrategia 2: (**Nombre** breve) - Mismo formato que la anterior, aplicada a la segunda opción estratégica. Intente mantener cierto equilibrio en el nivel de detalle entre las tres para que la comparación sea justa. Emplee iconos o pequeñas infografías si le ayudan, pero no sature; lo importante es el contenido.

6. Slide 6-Estrategia **3:** (Nombre breve) - Mismo esquema para la tercera estrategia. Al final de esta slide o en alguna nota, podría insinuar cuál parece más prometedora si quiere preparar el terreno para la siguiente slide, pero esto es opcional.

7. Slide 7 - Comparación de Estrategias y **Recomendación:** Esta es crítica. Aquí integre su análisis comparativo y exponga **qué** estrategia recomienda implementar. Puede usar una pequeña tabla comparativa, por ejemplo, con filas de "Cumplimiento de objetivo Scrap", "Cumplimiento OTIF", "Ahorro anual estimado", "Costo implementación", "Riesgos", y columnas para Estrategia 1/2/3- marcando con semáforos, check marks o valores concretos cada aspecto. Visualmente esto ayuda mucho. Alternativamente, puede listar pros y contras de cada opción, seguido de "Recomendación: Se elige la estrategia X porque...". Al dar su recomendación, sea contundente: indique por qué sus beneficios superan a las otras (o por qué es más viable dado restricciones). También puede mencionar brevemente si alguna estrategia no elegida podría ser un "Plan B" más adelante, mostrando pensamiento holístico.

8. Slide 8 - Plan de Implementación y Consideraciones Finales: Detalle, de forma resumida, cómo ejecutaría la estrategia recomendada. Por ejemplo, una posible sub-división: "Fases del Plan" (ej.: Mes 0-3 diseño, Mes 4-6 piloto, Mes 7-12

despliegue full), "Gobierno de Datos" (ej.: nombrar responsables de data, asegurar calidad continua, etc.), y "Mitigación de Riesgos" (ej.: entrenamiento al personal, plan de contingencia si hay retrasos, monitoreo de KPIs intermedios mensuales para trackear progreso - este último refleja también el criterio "fire drill" mostrando cómo reaccionaria si algo va off-track). Termine con una frase de cierre potente, p. ej.: "Con esta hoja de ruta, en 12 meses DeAcero obtendrá métricas de scrap, *OTIF* y energía significativamente mejoradas, cimentando una cultura data-driven para el futuro."

Revisión final: asegúrese de que cada slide aporta al hilo narrativo y que no hay repeticiones innecesarias. La transición entre slides debe ser lógica (el evaluador debe poder seguir el cuento de principio a fin). Puede numerar las slides y usar el **logo** de DeAcero en la portada si lo desea, aunque no es obligatorio en esta prueba. En la plantilla anterior, cada slide cumple un propósito específico; siéntase libre de adaptarla, pero cubra todos esos propósitos en algún lugar de su presentación.

[1] [2] Recicla Deacero 4.7 millones de toneladas de acero cada año - El Financiero

<https://www.elfinanciero.com.mx/monterrey/2024/07/16/recicla-deacero-47-millones-de-toneladas-de-acero-cada-ano/>

[3] [4] Manufacturing Scrap Solutions: How to Reduce Waste and Boost Efficiency | Okon Recycling

<https://www.okonrecycling.com/industrial-scrap-metal-recycling/steel-and-aluminum/solutions-for-manufacturing-scrap/>

[5] 1

[https://www.fh-dortmund.de/medien/hochschule/i5\\_art18\\_gonzalez-olmos.pdf](https://www.fh-dortmund.de/medien/hochschule/i5_art18_gonzalez-olmos.pdf)



[6] [9] OTIF: Indicador clave esencial para ser competitivo - IDCOM

<https://idcom.us/es/otif-indicador-clave-esencial-para-ser-competitivo/>

[7] Maximizing On-Time In-Full (OTIF) In The Supply Chain | FourKites

<https://www.fourkites.com/blogs/maximizing-on-time-in-full-otif-in-the-supply-chain/>

[8] Steel Manufacturing Requires Efficient Electric Arc Furnaces | Advanced Energy

<https://www.advancedenergy.com/en-us/about/news/blog/steel-manufacturing-requires-efficient-electric-arc-furnaces/>

Instrucciones de Prueba - Chief Data Officer (CDO) DeAcero (Parte Técnica)

## DeAcero - Predicción de Precios de Varilla

### 1. Introducción y Contexto

Como parte del proceso de selección para el puesto de Gerente de Data y Analítica Senior en DeAcero, debe desarrollar una solución técnica que demuestre sus habilidades en ingeniería de datos, modelado predictivo y despliegue de soluciones.

DeAcero, como una de las siderúrgicas líderes en México, requiere capacidades predictivas para optimizar sus decisiones de compra de materia prima y estrategias de precio. El precio de la varilla corrugada es un indicador crítico que impacta directamente los márgenes operativos de la empresa.

### 2. Objetivo de la Prueba

Desarrollar y desplegar un API REST que prediga el precio de cierre del día siguiente para la varilla corrugada, utilizando datos históricos disponibles públicamente.

### 3. Requerimientos Técnicos

#### 3.1 Endpoint Principal

Debe exponer UN único endpoint público accesible por internet:

GET /predict/steel-rebar-price

Respuesta esperada (formato **JSON**):

```
{  
  "prediction_date": "2025-01-XX",  
  "predicted price usd_per_ton": 750.45,  
  "currency": "USD",  
  "unit": "metric ton",  
  "model_confidence": 0.85,  
  "timestamp": "2025-01-XX T00:00:00Z"
```

#### 3.2 Fuentes de Datos Sugeridas (No Obligatorias)

- London Metal Exchange (LME) - Precios de metales
- Trading Economics - Indicadores de commodities
- FRED (Federal Reserve Economic Data) - Series económicas
- World Bank Commodity Price Data
- Quandl/Nasdaq Data Link
- Yahoo Finance (para proxies como futures de acero)

Nota: Puede utilizar cualquier fuente de datos públicos que considere relevante. La calidad y relevancia de los datos seleccionados será parte de la evaluación.

### 3.3 Restricciones y Consideraciones

1. Autenticación: El endpoint debe requerir un header de autorización:
2. X-API-Key: [valor\_que\_usted\_defina]
3. Rate Limiting: Implemente un limite de 100 requests por hora por API key.
4. Cache: Las predicciones deben tener un cache de máximo 1 hora (para evitar recálculos innecesarios).
5. Documentación **Mínima**: Incluya en la respuesta del endpoint raiz (GET) la siguiente información:

```
{  
  "service": "Steel Rebar Price Predictor",  
  "version": "1.0",  
  "documentation url": "[URL a su documentación]",  
  "data sources": ["lista de fuentes utilizadas"],  
  "last model update": "timestamp"  
}
```

### 4. Criterios de Evaluación

#### 4.1 Evaluación Cuantitativa (60% del puntaje)

- Se realizarán llamadas al API durante 5 días consecutivos
- Se comparará la predicción con el precio real del día siguiente
- Métrica: MAPE (Mean Absolute Percentage Error)
- Criterio de eliminación: El 50% de candidatos con mayor error promedio quedará excluido

## 4.2 Evaluación Cualitativa (40% del puntaje)

- Ingeniería de Features (15%): Creatividad y relevancia de las variables utilizadas Robustez del Sistema (**10%**): Manejo de errores, disponibilidad del servicio Calidad del Código (**10%**) : Estructura, documentación, mejores prácticas Escalabilidad (5%): Diseño que permita crecimiento futuro

## 5. Entregables

1. **URL del Endpoint:** Dirección pública accesible del API
2. **API Key:** Para acceder al servicio
3. Repositorio de Código: Link a GitHub/GitLab con:
  - Código fuente
  - README con instrucciones de despliegue
  - Descripción del modelo y features utilizados
  - Justificación de decisiones técnicas

## 6. Consideraciones Adicionales (Opcionales pero Valoradas)

- Monitoreo: Dashboard o métricas de performance del modelo
- **A/B Testing:** Capacidad de probar múltiples modelos

- Explicabilidad: Endpoint adicional que explique los factores que más influyen en la predicción
- Datos Complementarios: Uso de indicadores económicos, tipos de cambio, índices industriales

## 7. Restricciones y Lineamientos

- Presupuesto Cloud: La solución debe poder operar con menos de \$5 USD/mes
- **Lenguajes Permitidos:** Python, R, Java, Node.js, Go
- Tiempo de Respuesta: El endpoint debe responder en menos de 2 segundos
- Sin Dependencias Comerciales: No utilizar APIs de pago o servicios que requieran licencias

## 8. Preguntas Frecuentes

**P:** ¿Puedo usar modelos pre-entrenados? **R:** Si, pero debe documentar claramente qué utilizó y cómo lo adaptó al problema.

**P:** ¿Qué pasa si no hay datos de precio para un día específico (fin de semana, feriados)?  
**R:** Su modelo debe manejar estos casos. Documente su estrategia.

**P:** ¿Puedo incluir endpoints adicionales? **R:** Si, pero solo el endpoint principal será evaluado para la métrica de error.

## 9. Plazo de Entrega

- Fecha límite: 7 días calendario desde la recepción de estas instrucciones
- Inicio de evaluación: Al día siguiente de la entrega
- **Período** de evaluación: 5 días consecutivos

## 10. Tips y Sugerencias (Sin dar la solución)

- Considere que los precios de commodities tienen patrones estacionales y tendencias
- Los eventos geopolíticos pueden causar volatilidad considere incluir algún indicador de incertidumbre
- La varilla corrugada está correlacionada con el precio del mineral de hierro y el carbón de coque
- Los tipos de cambio pueden influir en los precios locales vs internacionales
- Un modelo simple bien implementado es mejor que uno complejo mal ejecutado