

ÍNDICE DE VARIABILIDAD TEMPORAL DEL 3WLA (IVT-3WLA)

Modelo Tridimensional para Evaluar la Estabilidad Semanal del 3WLA

Autor: Alder Cáceres

Versión: 2.0

Fecha: 01 de diciembre 2025

1. Resumen Ejecutivo

Este documento introduce el Índice de Variabilidad Temporal del 3WLA (IVT-3WLA), que es un modelo destinado a medir la estabilidad y credibilidad temporal en la planificación semanal, en la ejecución de proyectos en la industria de la construcción. El índice integra tres dimensiones clave: la amplitud del cambio (ACF), la frecuencia de cambios (FC) y el coeficiente de variación acumulado (CVF).

2. Introducción y Contexto

El Three-Week Lookahead (3WLA) es una herramienta ampliamente utilizada, donde muchas veces se pierde de vista el análisis de cómo llegó la actividad a una fecha de corte. El IVT-3WLA busca llenar ese vacío cuantificando la variabilidad temporal que normalmente pasa desapercibida y evaluando así la credibilidad temporal de sus fechas declaradas.

3. Limitaciones del 3WLA Tradicional

Aunque el 3WLA presenta fechas, actividades y restricciones, no nos muestra la historia de cambios a través de la consolidación de todos sus reportes, ni la estabilidad subyacente del plan. Por lo tanto, la declaración de fechas sin un análisis y argumentos de validación, pueden generar una falsa sensación de control.

4. Concepto de Variabilidad Temporal

La variabilidad temporal representa los cambios sucesivos de una determinada actividad, así como su frecuencia y la dispersión histórica. Siendo un indicador directo de la estabilidad operativa del plan semanal.

5. Modelo Tridimensional del IVT-3WLA

El modelo inicialmente integra tres métricas: ACF (amplitud del cambio), FC (frecuencia acumulada) y CVF (coeficiente de variación acumulado). Cada una captura una dimensión distinta del comportamiento del plan. Reiteramos, que es ideal que estas dimensiones puedan aumentarse para obtener un modelo más específico a un determinado proyecto.

6. Metodología del IVT-3WLA

El método del IVT-3WLA se fundamenta en el análisis secuencial del historial de las actividades en el 3-Week Lookahead (3WLA), transformando los cambios semanales en tres métricas cuantitativas: ACF, FC y CVF.

Estas métricas describen la variabilidad temporal desde tres ángulos diferentes: la amplitud del cambio, la frecuencia con que ocurre y la consistencia estadística de dichos cambios.

El propósito de esta sección es describir de manera rigurosa, desde lo técnico y el concepto subyacente, el proceso completo:

Será valioso revisar y cuestionar cómo se obtiene cada métrica, cómo se normalizan, cómo se integran y cómo convergen en el Índice de Variabilidad Temporal - IVT-3WLA.

6.1 Definición de Inputs (Fechas PS, PF)

Cada actividad (ID) contiene múltiples registros semanales del 3WLA, caracterizados principalmente por:

- **PS** — Planned Start (Fecha de Inicio Planeada)
- **PF** — Planned Finish (Fecha de Fin Planeada)
- **Semana de Reporte**

Las fechas reales (AS y AF) pueden mantenerse en el dataset como referencia, pero no intervienen en el cálculo del IVT-3WLA porque no cambian entre semanas. O sea, la fecha real de inicio ya no cambia, lo mismo que la final real de finalización. Entonces, para el análisis del IVT-3WLA sólo se utilizan los cambios en las fechas planeadas.

Cada actividad se analiza de forma independiente, ordenando los registros en orden cronológico.

6.2 Cálculo de la Amplitud del Cambio (ACF)

Definición técnica

La amplitud del cambio representa **cuántos días se movió la planificación** entre dos reportes consecutivos.

PS: Planned Start

PF: Planned Finish

Para la fecha de inicio

$$PS_ACF(n) = ABS(PS(n) - PS(n-1))$$

Para la fecha de fin

$$PF_ACF(n) = ABS(PF(n) - PF(n-1))$$

ACF mide la *magnitud* del movimiento, por lo cual se utiliza valor absoluto.

Significado subyacente

Un ACF alto revela que la planificación en términos simples, “está temblando” cada semana.

La actividad carece de estabilidad, aún en un rango permisible, lo cual puede deberse entre otros:

- replanteamiento operativo,
- indecisión,
- información incompleta,
- o falta de aseguramiento previo.

Un ACF bajo indica estabilidad semanal y convergencia del plan.

En ambos casos, el comparativo del ACF es respecto al ACF_Max.

6.3 Cálculo de la Frecuencia de Cambios (FC)

Definición técnica

La frecuencia mide cuántas veces la fecha cambia, independientemente del número de días movidos. El FC comienza a calcularse desde el segundo registro, pues no existe comparación previa.

Si la fecha cambia:

$$PS_FC(n) = 1$$

Si no cambia:

$$PS_FC(n) = 0$$

El valor se **acumula históricamente**:

$$PS_FC_acum = \text{SUMA}(PS_FC)$$

Lo mismo aplica para el Planned Finish (PF).

Significado subyacente

Un proyecto puede mover poco sus fechas cada semana, pero si cambia **todas las semanas**, revela:

- inestabilidad,
- improvisación,
- decisiones sin firmeza,
- o un plan que más parece un “deseo” que una estrategia.

Entonces, la frecuencia de cambios (FC) captura todo lo anterior que podemos denominar “*ruido*” del 3WLA.

6.4 Cálculo del Coeficiente de Variación Acumulado (CVF)

Definición técnica

El CVF mide la relación entre:

- la dispersión histórica (desviación estándar), y
- el promedio histórico de las fechas planeadas.

Fórmula general:

$$PS_CVF = STDEV(PS_histórico) / PROM(PS_histórico)$$

Se calcula acumulado: cada semana añade un nuevo valor a la historia.

Significado subyacente

La desviación estándar (σ) mide qué tanto se dispersan los datos respecto a su centro.

Dicho de otra forma:

- Si las fechas cambian cada semana, pero **todas cambian alrededor de un mismo punto**, la desviación estándar es **baja**.
- Si las fechas cambian en distintas direcciones, saltan, retroceden, se alejan del patrón, la desviación estándar es **alta**.

El CVF captura la *coherencia en desarrollo o evolutiva* del plan:

- Un CVF bajo indica que los cambios siguen un patrón reconocible.
- Un CVF alto indica que el plan está fracturado, sin columna vertebral temporal.

El promedio es el centro esperado del conjunto de fechas, es decir: ¿Dónde “debería” ubicarse la actividad según su propia historia? El promedio es el punto de equilibrio temporal.

La variación por sí sola no dice nada, lo importante es saber que tan grande es la dispersión respecto al promedio.

El CVF es una medida relativa de la dispersión acumulada del plan respecto a su tendencia natural.

6.5 Definición de Valores Máximos (ACF_Max, FC_Max, CVF_Max)

La normalización requiere valores máximos que permitan comparar actividades entre sí. Sin embargo, es importante poder calibrar los grupos de actividades con ritmos distintos.

Sugerencias técnicas orientativas para la industria de la construcción en minería

Industria de la Construcción en Minería	ACF_Max	FC_Max	CVF_Max
Ingeniería	5	4-6	0.15-0.18
Procura	30	2-3	0.20-0.30
Construcción	7-10	4-5	0.20-0.25
Precomisionamiento	5-7	3-4	0.15-0.20
Comisionamiento	3-5	2	0.10-0.15

Deberían considerarse otras industrias, y por ahora esperamos que colaboradores puedan ayudar con este tipo de información.

	ACF_Max	FC_Max	CVF_Max
Oil & Gas			
Farmaceútica			
Automotriz			
Aeronáutica			
Tecnología			
Nuclear			

Este repositorio crecerá mediante contribuciones de profesionales que aporten valores de referencia ajustados a su industria

Sugerencia conceptual

Los máximos no deben verse como “límites rígidos” sino como un **marco de reflexión**. El usuario debe preguntarse:

“¿Cuánta variación considero aceptable antes de perder la confianza en la planificación?”

La elección del máximo permite adaptar el IVT-3WLA al contexto de cada proyecto.

6.6 Normalización de Métricas

La normalización es un proceso que transforma magnitudes heterogéneas a una escala común, típicamente 0 a 1.

La normalización es un proceso matemático, que tiene por objetivo transformar las magnitudes heterogéneas en una escala adimensional, luego del cual se pueden comparar. Más aún cuando las variables que, aunque diferentes en naturaleza, describen un mismo fenómeno operativo.

La normalización no crea una relación entre las variables, sólo hace evidente la relación existente.

Respecto a nuestro IVT, aunque ACF está en días, FC es número de veces y CVF es adimensional, la normalización nos permitirá integrarlos, compararlos, etc.

Fórmula general

Cada métrica se transforma al rango 0–1:

$$\text{Valor_norm} = \text{Valor_real} / \text{Valor_Max}$$

Ejemplos:

$$\text{PS_ACF_norm} = \text{PS_ACF} / \text{ACF_Max}$$

$$\text{PS_FC_norm} = \text{PS_FC} / \text{FC_Max}$$

$$\text{PS_CVF_norm} = \text{PS_CVF} / \text{CVF_Max}$$

Razón técnica

La normalización permite comparar:

- actividades largas vs cortas,
- semanas distintas,
- distintos tipos de trabajo.

Razón subyacente

Normalizamos para que una variación de 5 días en procura no valga lo mismo que una variación de 5 días en una actividad de 3 días

6.7 Definición del Índice de Variabilidad Temporal (IVT)

El IVT-3WLA consolida las tres dimensiones en un único valor:

$$PS_IVT = (0.5 * PS_ACF_norm + 0.3 * PS_FC_norm + 0.2 * PS_CVF_norm)$$

$$PF_IVT = (0.5 * PF_ACF_norm + 0.3 * PF_FC_norm + 0.2 * PF_CVF_norm)$$

El IVT o ruido, será un valor entre **0 y 1**.

También consideremos, que no todas las dimensiones aportan la misma intensidad al ruido en el 3WLA.

PS_ACF_norm está recibiendo un peso de 0.5, porque es el golpe directo a la planificación.

PS_FC_norm refleja la recurrencia de cambios acumulados, por lo que su impacto es menos inmediato que el de la amplitud. PS_CVF_norm, es poderoso, pero no es tan visible al supervisor, por eso le damos 0.20.

Recomendamos que en caso estos valores cambien, se mantenga la jerarquía.

Semáforo	Rango	Interpretación
● Verde	0.00-0.40	Ruido bajo / estabilidad temporal
● Amarillo	0.41-0.70	Ruido moderado / variación que debe atenderse
● Rojo	0.71-1.00	Ruido alto / inestabilidad significativa

En el excel existen más opciones de semaforización.

7. Interpretación del Índice

Los valores bajos del IVT indican estabilidad y credibilidad. Valores medios nos advierten de fluctuaciones y finalmente valores altos representan una planificación inestable y poco confiable.

8. Aplicaciones Prácticas

El IVT-3WLA permite evaluar por actividad específica, así como un resumen de estas, la madurez de la planificación, identificar frentes inestables, auditar la consistencia temporal y mejorar la toma de decisiones basada en la estabilidad del plan.

9. Conclusiones

El IVT-3WLA representa un avance significativo para el Project Control, ofreciendo una lectura profunda de la estabilidad temporal, complementando los indicadores tradicionales.