

Manual de **Renderizado** Arquitectónico

Flujos de trabajo, iluminación física y materiales PBR para visualización de alto impacto visual y rigor constructivo.

Chaos V-Ray

PRODUCCIÓN
FOTORREALISTA

Enscape 3D

ITERACIÓN TIEMPO
REAL

D5 Render

RAY TRACING GPU / IA

Twinmotion

ENTORNO &
PAISAJISMO

Autor: Adolfo Risopatrón • Arquitectura & Diseño

Estándar: Alzado Rojo Workflow v2.4 • A4 Vectorial

Requisitos: GPU RTX 3060 o superior (VRAM $\geq$ 8 GB) • RAM $\geq$ 32 GB

ALZADO ROJO

Santiago de Chile • 2026

1. Cheatsheet de Atajos & Control Rápido

Consola y comandos de navegación indispensables en los principales motores y postproducción.

Software	Atajo / Comando	Acción Clave	Contexto de Uso
Chaos V-Ray	Shift + F	Safe Frame (Marco Seguro)	Asegura el encuadre real de salida
Chaos V-Ray	vrayVFB	Abrir Virtual Frame Buffer	Inspección de capas, curvas y denoiser
Enscape 3D	U / I	Ajuste horario solar	Variación rápida de ángulo de sombras
Enscape 3D	Shift + F11	Captura render panorámico 360°	Visualización interactiva y VR
D5 Render	F8	Perspectiva de 2 Puntos (Vertical Tilt)	Corrección inmediata de fugas verticales
D5 Render	Space + Click	Cuentagotas de material PBR	Edición instantánea de textura en visor
Twinmotion	F10	Path Tracer Toggle	Alternar cálculo de rebotes no sesgados
Twinmotion	M	Biblioteca de materiales / Pintura rápida	Distribución masiva de vegetación
Adobe Photoshop	Ctrl + Shift + A	Filtro Camera Raw	Gradación cromática y corrección de curvas
Adobe Photoshop	Ctrl + Alt + Shift + E	Stamp Visible (Copia integrada)	Crear capa unificada para post-pro final

 TIP DE PRODUCTIVIDAD: DOBLE PANTALLA CALIBRADA

Mantén el viewport de modelado en tu monitor primario y el frame buffer / ventana de render en tiempo real (Enscape/D5) en el secundario a escala 100%. Nunca evalúes la nitidez o el ruido con zoom digital superior al 100% en previsualización.

2. Composición Óptica & Cámara Arquitectónica

Reglas geométricas para reproducir la mirada del ojo humano y la fotografía editorial rigurosa.

1 Distancia Focal y Ángulo de Visión (Field of View - FOV)

El error más recurrente en renders es el uso de lentes ultra gran angulares no justificados, que deforman los elementos perimetrales (columnas inclinadas, mobiliario distorsionado):

- **Vistas Exteriores de Edificios:** Utiliza entre **28 mm y 35 mm** (FOV 54° a 65°). Esta distancia aplanamente los planos, genera monumentalidad y evita que las cornisas se estiren artificialmente.
- **Vistas Interiores / Espacios Reducidos:** Utiliza entre **18 mm y 24 mm** (FOV 74° a 90°). Jamás descendas por debajo de 16 mm a menos que sea un baño de 2 m²; de lo contrario, el espacio parecerá una piscina vacía o una maqueta distorsionada.
- **Tomas de Detalle y Mobiliario:** Emplea entre **50 mm y 85 mm** con profundidad de campo (DOF) sutil para jerarquizar texturas constructivas.

2 Altura de Cámara Humana (Eye-Level Calibrado)

Configura la coordenada Z de la cámara y del objetivo (Target) a **1.50 m – 1.60 m** del piso terminado. Esto sitúa al observador en una experiencia espacial verídica.

- **Prohibido el "Ángulo Flotante":** Evita colocar la cámara a 2.30 m o 3.00 m (salvo axonometrías o planos picados intencionales). El espectador percibe inconscientemente la falta de gravedad y rechaza la imagen.
- **Tomas Bajas (Low Angle):** Para arquitectura corporativa o cívica, una altura de 0.80 m – 1.00 m enfatiza la verticalidad y dramatismo de la fachada.

3 Corrección de Dos Puntos de Fuga (Vertical Tilt Shift)

En fotografía de arquitectura profesional con lentes descentrables (Tilt-Shift), las líneas verticales de los muros deben ser **estrictamente paralelas y perpendiculares al horizonte** (ángulo de 90°):

- **V-Ray:** Activa *Camera > Vertical Tilt > Auto Guess Vertical Tilt*.
- **D5 Render:** Presiona **F8** o activa *Two-Point Perspective* en el menú superior de cámara.
- **Enscape:** En *Visual Settings > Camera*, selecciona *Projection: Two-Point*.
- **Twinmotion:** En *Camera Settings*, activa la casilla *Tilt & Shift*.

COMPOSICIÓN DE FACHADAS

28 mm • H: 1.55 m

Vertical Tilt activo; 1/3 cielo, 2/3 arquitectura y suelo.

INTERIORES / LIVING ROOM

22 mm • H: 1.50 m

Nivelado con antepecho de ventana o respaldos.

⚠️ ADVERTENCIA: EXCESO DE CORRECCIÓN EN TOMAS AÉREAS

No fuerces la corrección de dos puntos de fuga en vistas de pájaro o tomas picadas superiores a 30° de inclinación, ya que la geometría superior se abrirá hacia afuera produciendo un efecto visual aberrante ("cabeza invertida").

3. Iluminación Física & Calibración Fotométrica

Estrategias de iluminación basadas en leyes físicas de emisión, dispersión y rebote atmosférico.

A. Sol Dinámico vs. Cielos HDRI Calibrados

La iluminación exterior se sostiene sobre dos esquemas principales:

- HDRI Calibrado (High Dynamic Range Image):** Aporta información lumínica no comprimida de 32 bits por canal con sombras suaves, color ambiental exacto y reflejos nítidos. Utiliza archivos HDRI de al menos **8K o 16K** sin nubes pixeladas. Ajusta la rotación (Azimut) para generar sombras diagonales rasantes a 30°–45° respecto a la fachada principal, revelando volúmenes y bajorrelieves.
- Sol Físico (Sun & Sky Model):** Ideal para control de sombras exactas según geolocalización, mes del año y hora del día. Mantén la turbidez atmosférica entre **2.5 y 3.2** y el ozono en **0.35** para evitar cielos artificialmente amarillentos.

B. Temperatura de Color (Escala Kelvin)

El balance cromático es la clave para evitar renders monocromáticos y fríos. La regla de oro es combinar fuentes cálidas y frías de manera justificada:

Fuente Lumínica	Kelvin (K)	Tono Resultante	Aplicación Sugerida
Vela / Fuego chimenea	1800K – 2200K	Ámbar rojizo profundo	Fogones de terraza, chimeneas
Lámpara incandescente / LED cálido	2700K – 3000K	Blanco cálido suave	Dormitorios, living, tiras LED en carpintería
Luz halógena / Spots comerciales	3500K – 4000K	Blanco neutro de confort	Cocinas, baños, oficinas de trabajo
Luz solar directa (mediodía despejado)	5200K – 5600K	Blanco solar equilibrado	Sol exterior directo
Cielo nublado / Luz de sombra	6500K – 7500K	Azul celeste frío	Ambiente de sombras exteriores
Hora azul (Blue Hour)	8000K – 10000K	Azul cobalto intenso	Contraste con ventanales cálidos

C. Iluminación Artificial & Archivos IES

Nunca utilices luces puntuales genéricas (Omni lights) sin atenuación física. Emplea archivos **IES (Illuminating Engineering Society)** provistos por fabricantes reales (Erco, Iguzzini, Philips, Flos). El archivo IES modela la distribución fotométrica real con el haz cónico de luz, penumbras suaves y recorte del reflector.

! IMPORTANTE: DOBLE VIDRIO Y REFRACCIÓN SOLAR

Al iluminar interiores, asegúrate de que los vidrios tengan espesor real (doble cristal de 6 mm con cámara de 12 mm). En V-Ray, activa *Affect Shadows* en el material del vidrio; en caso contrario, el vidrio bloqueará la luz solar directa arrojando sombras de muro opaco al suelo interior.

4. Materiales PBR Realistas (Physically Based Rendering)

Estructuración técnica de capas y mapas para garantizar que los materiales respondan verosímilmente bajo cualquier condición de luz.

A. Regla Sagrada del Albedo (Base Color)

En la física del mundo real, **ningún material natural o manufacturado absorbe el 100% de la luz ni refleja el 100% de los fotones**. Si configuras un color RGB puro, romperás el cálculo de rebotes de la iluminación global (GI):

- **Rango Seguro de Reflectancia sRGB:** Mantén todos los colores base entre **30 y 230**.
- **Muros Blancos / Enyesados:** Asigna valores RGB entre **200, 200, 200** y **225, 225, 225**. Si usas (255, 255, 255), el cálculo GI generará una retroalimentación infinita que quemará la escena ("bleaching") y eliminará las esquinas.
- **Asfalto, Acero Oscuro o Carbón:** Asigna valores RGB nunca inferiores a **30, 30, 30** a **45, 45, 45**. Con (0, 0, 0), el objeto devorará fotones creando un agujero negro sin textura ni volumen.

B. Roughness (Rugosidad) vs. Glossiness

El mapa de **Roughness** determina la micro-aspereza de la superficie a nivel microscópico:

- **Valor 0.0 (Negro en Roughness):** Superficie perfectamente pulida tipo espejo o vidrio de alta pureza. Reflejos con borde afilado.
- **Valor 0.15 – 0.35:** Madera lacada satinada, mármol pulido o gres porcelánico. Reflejo definido con ligero difuminado en bordes.
- **Valor 0.50 – 0.70:** Maderas aceitadas al natural, hormigón visto desencofrado, pinturas arquitectónicas mates.
- **Valor 0.85 – 1.00:** Telas de algodón, yeso poroso, tierra o corteza de árbol. Dispersión lumínica total (reflexión difusa pura).

C. Normal Maps vs. Bump vs. Displacement

El relieve añade tridimensionalidad táctil:

- **Normal Map (DirectX vs. OpenGL):** Simula refracción y curvatura lumínica mediante vectores RGB de color violeta/celeste sin alterar la malla poligonal. Esencial para juntas de ladrillo, madera y telas. En V-Ray y D5 asegúrate de no invertir el canal verde (Y).
- **Displacement (Desplazamiento geométrico):** Deforma físicamente los vértices en tiempo de render. Imprescindible para muros de piedra rústica, gaviones o adoquines exteriores. Consume gran cantidad de memoria VRAM; modera su subdivisión a un máximo de 10 mm.

D. Reflexión Fresnel & Índice de Refracción (IOR)

Material	IOR Típico	Metalness	Propiedad Clave
Vidrio estándar / Ventanería	1.52	0.0 (Dieléctrico)	Reflexión rasante fuerte, transparencia al centro
Agua de piscina / Espejo de agua	1.33	0.0 (Dieléctrico)	Cáusticas leves, transparencia alta
Hormigón visto / Piedras	1.50 – 1.60	0.0 (Dieléctrico)	Reflejo Fresnel visible únicamente a ángulos oblicuos
Madera barnizada	1.54	0.0 (Dieléctrico)	Capa transparente superior ("Clearcoat")
Aluminio / Acero inoxidable	2.50 – 4.00	1.0 (Metálico)	El color del reflejo adopta el tono del Albedo
Cobre / Bronce arquitectónico	1.10 – 1.30 (k alto)	1.0 (Metálico)	Albedo cálido cobrizo, Roughness 0.25–0.40

5. Parámetros de Render & Desruido (Denoisers)

Configuración de balance entre fidelidad matemática de muestreo y rendimiento de cómputo en GPU.

1 Selección de Denoiser: Previsualización vs. Arte Final

El denoiser mediante inteligencia artificial ha reducido los tiempos de render hasta un 70%, pero debe usarse con criterio:

- **NVIDIA OptiX Denoiser:** Basado en núcleos Tensor de la GPU. Es ultra rápido (menos de 0.2 segundos por fotograma). *Uso recomendado:* Visualización interactiva en tiempo real (IPR) y borradores de aprobación con el cliente. No se aconseja para el render final impreso porque tiende a borrar micro-texturas y vetas finas de madera.
- **Intel OpenImageDenoise (OIDN) / V-Ray Denoiser:** Motor basado en CPU/GPU de alta precisión fotográfica. Conserva los bordes afilados, relieves y rugosidades sutiles sin crear el temido efecto "mancha de acuarela". *Uso recomendado:* Renders finales de catálogo y láminas de concurso.

2 Umbral de Ruido (Noise Threshold) y Muestreo

No sobrecargues la tarjeta de video con muestras innecesarias. Configura los parámetros según la fase del proyecto:

- **Fase de Pruebas / Iluminación:** Noise Threshold en **0.05 – 0.08**. Max Subdivs: 8. Tiempos de cálculo: 1 a 2 minutos.
- **Render de Producción Final:** Noise Threshold en **0.01 – 0.005**. Max Subdivs: 24 a 32. Tiempos de cálculo: 10 a 20 minutos por vista en 4K UHD.

RESOLUCIÓN PARA WEB / PANTALLA

2560 × 1440 (2K QHD)

Formato PNG 16-bit o JPG sRGB con compresión 95%.

RESOLUCIÓN PARA IMPRESIÓN EDITORIAL

3840 × 2160 a 300 DPI

Formato EXR 32-bit o TIFF con capas y canales.

6. Postproducción Fotográfica en Photoshop & Camera Raw

El render en crudo es sólo el 70% de la imagen. La postproducción aporta atmósfera, contraste dramático y balance.

1 Canales de Pase Esenciales (Render Elements)

Exporta siempre la imagen principal junto a los canales técnicos de soporte:

- **Ambient Occlusion (AO):** Colócalo como capa superior en modo de fusión *Multiplicar (Multiply)* con opacidad moderada entre **25% y 35%**. Enfatiza las juntas de zócalos, encuentros de muros y bajo muebles, devolviendo el peso gravitacional.
- **Cryptomatte / Material ID:** Permite aislar y seleccionar con un solo clic con la Varita Mágica cualquier material o elemento botánico para ajustar su tono sin afectar al resto de la escena.
- **Reflection & Refraction:** Fusión en modo *Trama (Screen)* al 10–15% para acentuar brillos en metales o cristalerías que quedaron opacas.

2 Ajustes Clave en Adobe Camera Raw

Aplica el filtro Camera Raw (**Ctrl** + **Shift** + **A**) sobre la capa unificada:

- **Recuperación de Iluminaciones:** Iluminaciones (Highlights) entre -15 y -30 para rescatar información en los bordes de cielo y lámparas.
- **Sombras:** +10 a +18 para revelar detalle en zonas oscuras interiores.
- **Textura y Claridad:** Textura +8, Claridad +5 (nunca exceder +15 para no crear halos artificiales en las aristas de fachada).
- **Curva de Tonos:** Curva en 'S' suave para incrementar el contraste global.
- **Grano Fotográfico:** Cantidad 8 a 12, Tamaño 25, Rugosidad 50. Elimina la apariencia sintética digital ("efecto plástico") emulando emulsión fílmica analógica de 35 mm.

7. Matriz de Resolución de Errores Frecuentes

Diagnóstico y corrección inmediata de anomalías visuales en motores de renderizado.

Síntoma / Error	Causa Probable	Solución Paso a Paso
Ruido / Manchas negras en esquinas interiores	Bajo número de muestras de GI o fugas de luz (Light Leaks) por geometría abierta sin solape.	1. Modela los forjados y muros pasantes con al menos 15 cm de traslape hermético. 2. Aumenta las muestras secundarias (Light Cache / Irradiance Map a 1500–2000). 3. Activa <i>Retrace Threshold</i> en V-Ray para sellar grietas lumínicas.
Vidrios opacos, oscuros o como espejos negros	El vidrio es una sola cara sin espesor, las normales están invertidas o no se activó refracción transparente.	1. Aplica grosor al vidrio (mínimo 6 mm con <i>Extrude</i> o doble cara). 2. Verifica normales apuntando hacia afuera. 3. Sube la Refracción al 100% (Blanco puro), activa <i>Affect Shadows</i> y desactiva <i>Double-Sided</i> si tiene volumen.
Quemado extremo de luz solar (Highlight Clipping)	El valor de exposición física (EV) no compensa la intensidad solar o falta mapeo de tonos.	1. En el Frame Buffer, reduce <i>Highlight Burn</i> a 0.25 – 0.35 . 2. Activa compresión de altas luces (Reinhard o Filmic Tone Mapping). 3. Incrementa el valor EV de la cámara física a 13.5–14.5 para exteriores soleados.
Colores saturados contaminan muros ("Color Bleeding")	El pasto exterior o pisos de madera saturados rebotan excesivo color verde/naranja en cielo raso.	1. Reduce la saturación del mapa Albedo del material emisor. 2. En V-Ray Material Wrapper, disminuye <i>Generate GI</i> de 1.0 a 0.60 . 3. En Enscape, baja la saturación global en <i>Visual Settings</i> .
Falta de nitidez y texturas borrosas con Denoiser	El desruidador por IA se ejecutó con un umbral de ruido inicial demasiado alto (Noise Threshold > 0.08).	1. No confíes sólo en el denoiser; renderiza hasta alcanzar al menos Noise Threshold 0.015. 2. Cambia de OptiX a Intel OIDN para el render de alta resolución. 3. Guarda el canal Denoiser por separado para dosificar la mezcla al 70% en Photoshop.

LISTA DE CHEQUEO FINAL PRE-RENDER

- ¿Safe Frame activo y relación de aspecto bloqueada (16:9, 4:3 o 1:1)?
- ¿Cámara nivelada en perspectiva de dos puntos (Vertical Tilt activo)?
- ¿Canales AO, Material ID y Lighting agregados a la lista de Render Elements?
- ¿Carpeta de destino con espacio suficiente en disco para archivos TIFF/EXR de 100+ MB?