

Método aditivo de valoración de impacto visual de edificios en entornos rurales

Autor. María Jesús Montero Parejo¹ cmontero@unex.es

Otros autores. Lorenzo García Moruno², Julio Hernández Blanco¹, Sergio López Casares¹

¹ Departamento de Expresión Gráfica. Centro Universitario de Plasencia, Universidad de Extremadura. C/ Virgen del Puerto, 2, 10600, Plasencia (España)
² Departamento de Expresión Gráfica. Centro Universitario de Mérida, Universidad de Extremadura. C/ Santa Teresa de Jornet, 38, 06800, Mérida (España)



Introducción y objetivos

En relación al impacto de edificios rurales García et al., 2003 demostraron que el color era el elemento que significativamente más afectaba a la integración visual del conjunto. Shang & Bishop describieron previamente cómo el tamaño o escala del edificio afecta la interpretación del color, y que la combinación de color y escala tienen mayor peso en la determinación de impactos visuales que las formas o en entorno en sí (Shang and Bishop, 2000). Recientemente, O'Connor resaltaba el rol que el color tiene en reducir el tamaño aparente de los edificios. Ninguno de estos trabajos ha cuantificado el efecto conjunto de ambas variables. Los objetivos por tanto del presente trabajo se centraron en: 1) Desarrollar un método formal para medir el impacto visual combinado de la escala y el color de edificios rurales basado en el tratamiento digital de imágenes, 2) Validar el método mediante encuesta de opinión pública de un emplazamiento rural determinado, 3) Transferir el método y las conclusiones del estudio a las autoridades implicadas en el planeamiento rural y al público en general.

Material y Métodos

Para la cuantificación del Impacto en Escala (IE) se tienen en cuenta los siguientes factores cognitivos con influencia demostrada en la detección visual de objetos: Las "ratios de altura" entre edificio y elementos circundantes dominantes o *contraste de escalas*, y la *nitidez* de líneas de ruptura con el fondo cielo. La tabla 1 resume cómo funciona el método propuesto en su combinación de situaciones considerando ambos factores. Edificios muy contrastados respecto a las alturas medias dominantes tiene más integración que edificios que dominen en altura el paisaje. Esta ratio es un buen indicador de impacto para edificios que no superen la línea del horizonte. Superar dicho umbral da protagonismo a la nitidez de las líneas de contorno del edificio, y se determina mediante el cálculo de las desviaciones típicas de los canales básicos de color (σ , x=Rojo, Verde, Azul) entre las superficies de contacto que definen las líneas frontera entre edificio y fondo. Para ello, ventanas de captura de 10x10 píxeles se disponen a lo largo de las líneas fronteras del edificio en contacto con el cielo. Los valores medios de un número suficiente de ventanas de captura serán el indicador final que determine el umbral de impacto establecido en la tabla 1; así la nitidez en la ruptura se considera alta en cuanto la desviación típica de un color sea σ : >40, media si σ : 26-40, o baja si σ : <26. El software para el cálculo utilizado fue Adobe PhotoshopTM CS3.

El Impacto en Color (IC) se mide por comparación entre las medias de tono (T), saturación (S), y brillo (B) de los colores principales (tejado y paredes) del edificio y el elemento más dominante del entorno, y con el contraste interno del edificio contra el fondo escénico (Tabla 2).

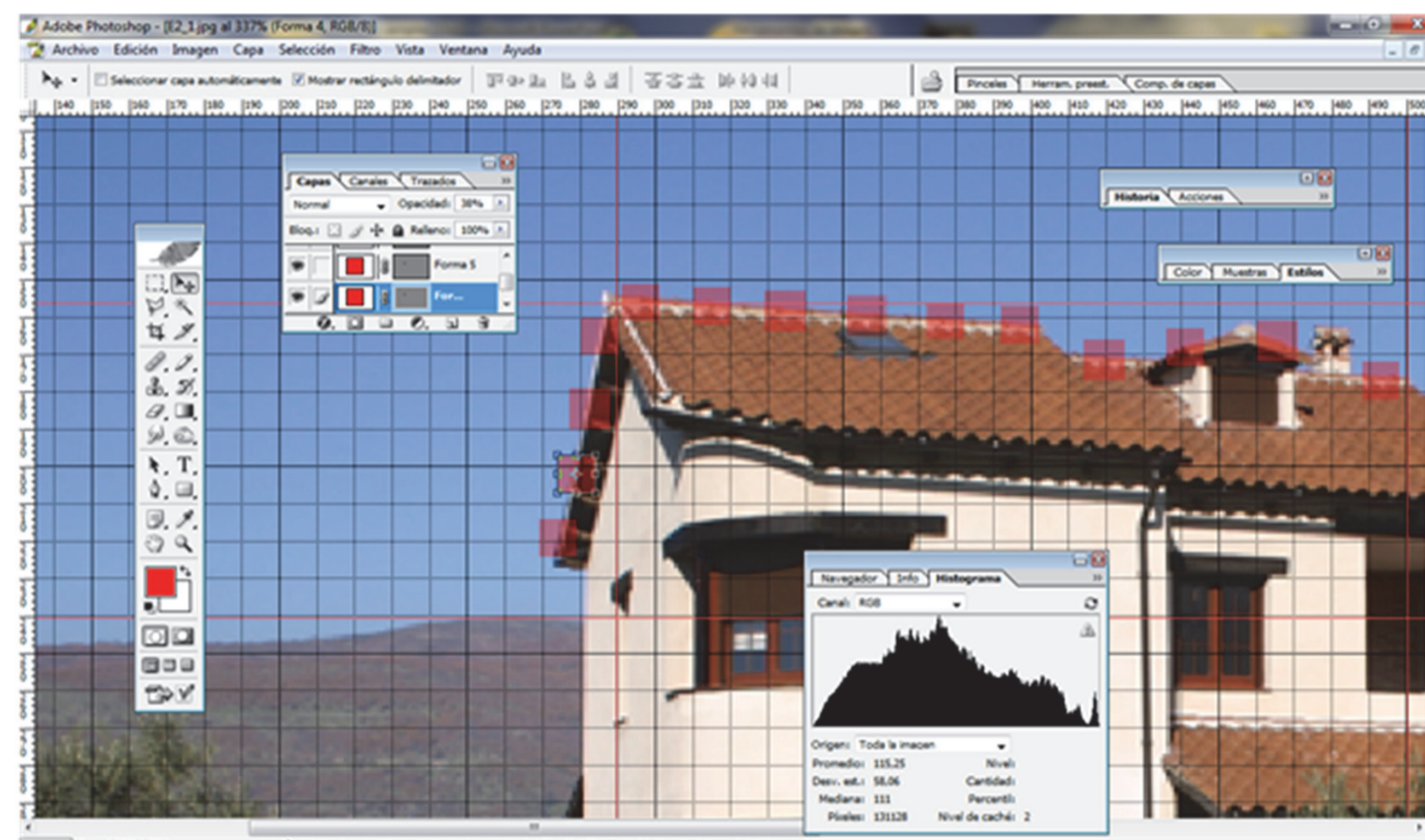


Figura 1. Medición de la nitidez de las líneas de borde mediante tratamiento digital de imágenes.

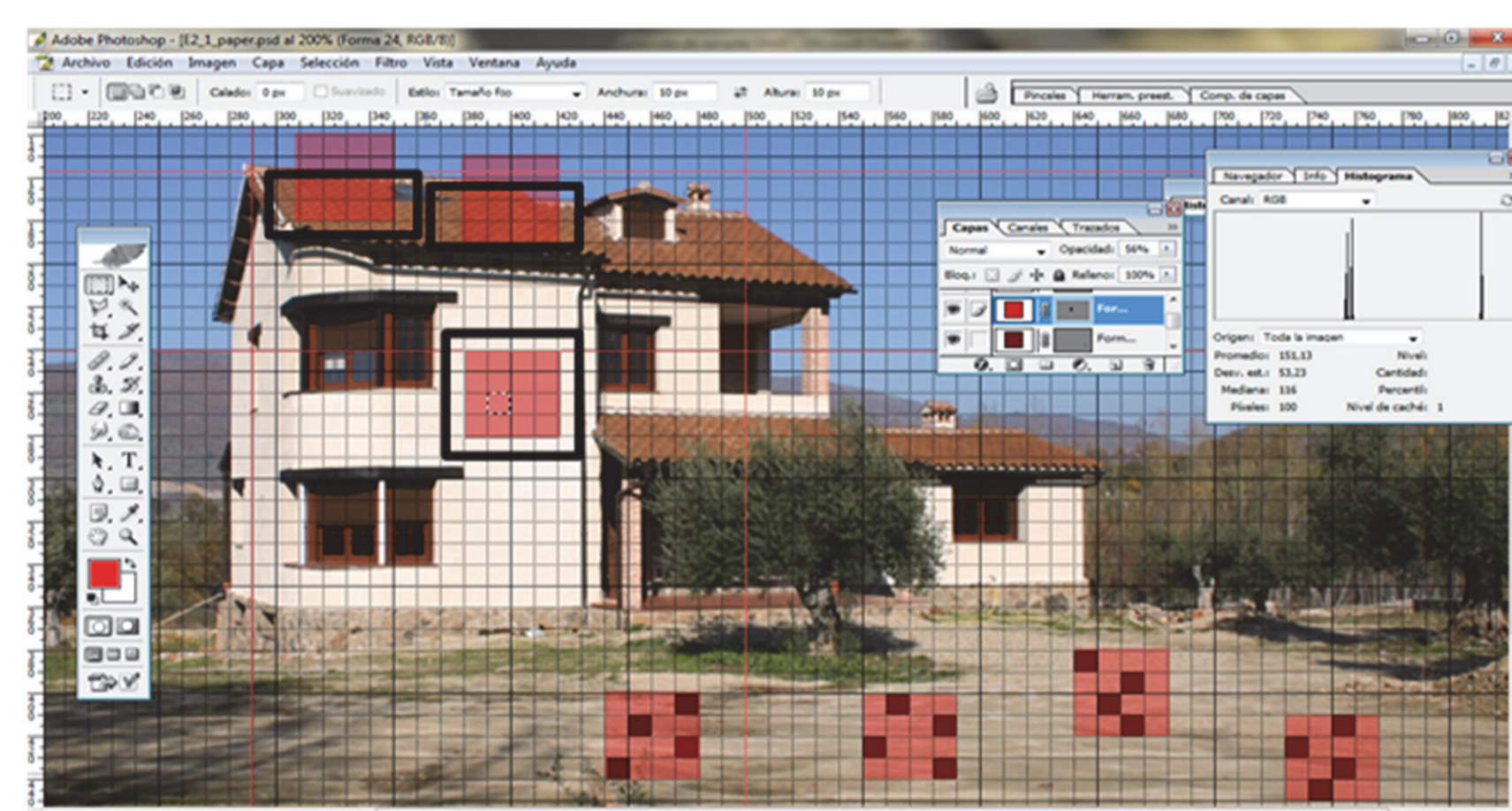


Figura 2. Medición del color mediante tratamiento digital de imágenes.

Tabla 1. Metodología de cuantificación de impactos en escala; h_e : altura del edificio

Cuantificación Impacto Escala (IE)	Nitidez líneas ruptura	Superación o no superación de la línea del horizonte
1	No se aplica (por debajo de la línea del horizonte)	Edificio y elementos de entorno en rango parecido de alturas o formando una secuencia escalonada de alturas
2	No se aplica (por debajo de la línea del horizonte)	Edificio con altura por debajo de elemento más pequeño del entorno
3	No se aplica (por debajo de la línea del horizonte)	Edificio con altura por encima de elemento más alto del entorno
3	Independiente de la nitidez	Edificio que supera la línea del horizonte en: $\leq \frac{h_e}{6}$
3	Nitidez media o baja	Edificio que supera la línea del horizonte en: $\frac{h_e}{6} - \frac{h_e}{3}$
4	Nitidez alta	
4	Nitidez media o baja	Edificio que supera la línea del horizonte en: $> \frac{h_e}{3}$
5	Nitidez alta	

Tabla 2. Metodología de cuantificación de impactos en color. NM= no medido si nº pares TSB=0; ↑, alto, =, medio, ↓, bajo.

Cuantificación Impacto Color (IC)	Comparación entre paramentos (SF2) y entorno (SF3)		Comparación entre tejado (SF1) y entorno (SF3)		Número total de pares TSB con alto impacto
	Número del pares TSB con alto contraste	Contraste interno	Número del pares TSB con alto contraste	Contraste interno	
1	0	NM	0	NM	0
2	0	NM	1	↓	1
3	0	NM	1	↑=	1
3	1	≈↓	0	NM	1
3	0	NM	2	↓	2
3	1	↓	1	↑=↓	2
3	1	↓	2	≈↓	3
4	1	↑	0	NM	1
4	1	↑=	1	↑=↓	2
4	0	NM	2	↑=	2
4	2	≈↓	0	NM	2
4	1	↑=↓	2	≈↓	3
4	1	↑=	2	≈↓	3
4	2	↑=	1	↑=↓	3
5	2	↑	0	NM	2
5	2	↑=	1	↑=↓	3
5	0	NM	3	↑=↓	3
5	3	↑=↓	0	NM	3
5	Hasta 3	↑=↓	hasta 3	↑=↓	>3

La comparación TSB se llevó a cabo usando ventanas de captura de 10x10 píxeles en el tejado (SF1), los paramentos (SF2), y el elemento natural dominante (SF3). El número total de ventanas de análisis se determina en mallas de 40x40 píxeles con celdas de 10x10 distribuidas al azar por las superficies de estudio (Figura 2). Las dimensiones de las mallas representan 16 ventanas o celdas potenciales de medición de los valores medios de T-S-B.

Dos mallas son usadas para SF1 y SF2, una para cada superficie. Las 16 celdas por malla son medidas en términos T-S-B. Si es necesario una segunda malla puede moverse a lo largo de una superficie para conseguir las 16 celdas de muestreo en caso de ser necesario (Figura 2, ejemplo tejado). Este protocolo se modifica para la selección de celdas de muestreo en la superficie SF3, ya que los colores presentan una mayor variabilidad en su distribución espacial, a diferencia de las superficies sencillas del edificio. Así, 4 mallas de 40x40 son distribuidas al azar por la superficie SF3, y sólo 4 celdas al azar es medida en término T-S-B en cada, hasta sumar el total de 16 establecido por superficie de muestreo (Figura 2).

En cada celda seleccionada por superficie se miden los valores medios de T (0-360°), S (0-360°), y B (0-360°) con Adobe Photoshop, y la media de valores se utiliza para determinar el impacto en T-S-B. La media de los valores T, S, y B obtenidos para SF1 y SF2 es comparada con los valores recogidos para SF3, y 6 pares de valores de comparación se almacenan: tres para la fachada y tres para el tejado. Las diferencias en tono (T) por encima de 72° implican alto impacto, este umbral se fija al 30% para las diferencias en saturación (S), y brillo (B). Cuanto mayor sea el número de pares contrastados T-S-B mayor impacto visual habrá, tanto más si estos contrastes se dan más en la fachada que en el tejado por ser elemento mayoritario. Por último, el contraste interno puede amplificar el efecto de los pares de impacto en color. En una superficie coloreada se define contraste interno como la variación entre el valor central de color (*media*) y el resto de valores de la superficie analizada en los canales básicos del rojo (R), verde (V), y el azul (A). Se mide comparando la desviación típica (DT) de la media de valores obtenidos en los canales de color RVA con Adobe Photoshop en las mismas celdas de muestreo ya descritas. La media de las celdas para SF1 y SF2 es comparada con los valores recogidos para SF3, y de nuevo 6 pares de valores de comparación se almacenan: tres para la fachada y tres para el tejado. El contraste interno se considera bajo cuando las diferencias de comparación son < 5 puntos; medio si las diferencias están entre 5 y 15 puntos; y alto si las diferencias son > 15 puntos. El cálculo final del impacto en color (IC) combina el número de pares TSB con alto contraste, su localización en fachada o tejado, y la magnitud del contraste interno entre las superficies del edificio y el fondo escénico (Tabla 2). Por último el Impacto Agregado (IA) se obtiene con la suma aritmética de los valores de IC y IE calculados en cada edificio (empleo de Tablas 1 y 2).

Validación del método

La validación de este método se llevó a cabo mediante 44 escenarios fotográficos y 1046 participantes, y demostró ser consistente ya que las valoraciones de los participantes a las propuestas de escenarios planteadas mostraron una alta correlación con los valores de impacto resultantes de aplicar la metodología. (Figura 3).

Conclusiones

El método puede ser de utilidad para las autoridades y actores implicados en la ordenación del territorio, ya que requiere un mínimo entrenamiento para su uso. Extender esta metodología a otros elementos visuales de potencial impacto sería una línea futura para la búsqueda de un impacto agregado global, que permita satisfacer las necesidades de integración paisajística de nuevos edificios en entornos periurbanos de alto valor natural.

*Bibliografía:

- GARCÍA L., HERNÁNDEZ J., AYUGA F., (2003), Analysis of the exterior colour of agro-industrial buildings: a computer aided approach to landscape integration, *Journal of Environmental Management*, 69, 93-104.
- O'CONNOR Z., (2011), Facade Colour and Judgements about Building Size and Congruity, *Journal of Urban Design*, 16 (3), 397-404.
- SHANG H., BISHOP I.D., (2000), Visual Thresholds for detection, recognition and visual in landscape settings, *Journal of Environmental Psychology*, 20, 125-140.

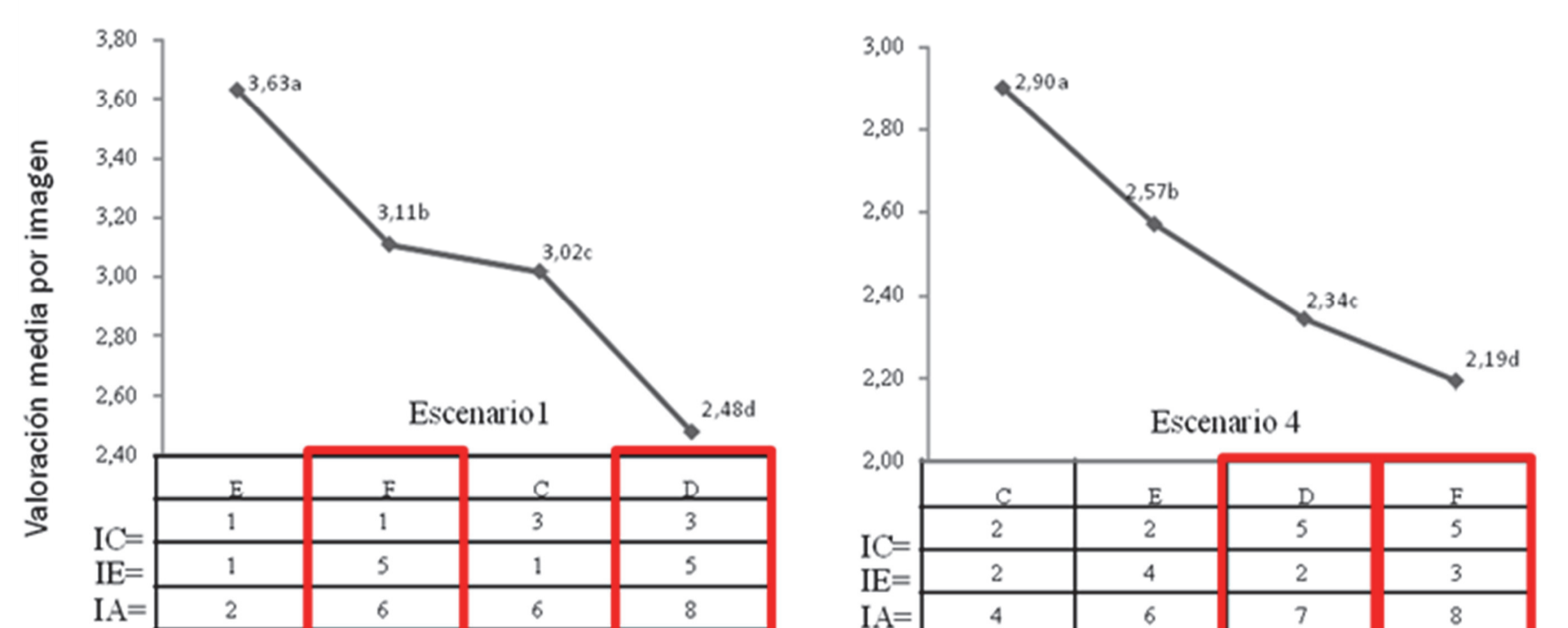


Figura 3. Ejemplos de valoración en secuencias de simulación de dos escenarios de trabajo para ver el efecto combinado de los impactos IC e IE. Diferencias significativas al nivel $p < 0.05$. La escala de valoración es numérica ordinal entre: 1=muy mal, y 5=muy bien.

