



Créditos

Coordinación, Análisis y redacción

Ing. Roger Mesén Leal

Personal de apoyo

Pablo José Cerdas Gamboa

Mauricio Esteban Chacón Jaén

Farlin Valverde Piedra

Josué Rojas Fajardo

Profesionales de Apoyo ProDUS

Ing. Luis Zamora González

Ing. Róger Mesén Leal

Bac. Arq. Cindy Leon Sequeira

Lic. Adolfo Gell Loría

Ing. Diana Sanabria Barboza

Ing. Luis Paulino Rodríguez Solano

Consultores

IFA Bioaptitud – MSc. Marco Retana López.

IFA Edafoaptitud –MSc. Mario Villatoro.

IFA Geopatitud, Factor Hidrogeología MSc. Héctor Zúñiga Mora

IFA Geopatitud, Factor Litopetrofísico Geol. Juan José López Oviedo

Antropóloga: Jessica Álvarez López; Temas de Ciencias Sociales

El presente informe, en ocasiones hace uso de bases de datos y análisis plasmados en documentos del Plan Regulador, Diagnóstico y Pronósticos que fueron realizados por el Personal de ProDUS, incluyendo otros profesionales y asistentes que no están reflejados en estos créditos.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

Créditos.....	1
ÍNDICE DE CONTENIDOS	3
Introducción	5
Alcances Ambientales.....	7
1. Diagnóstico de las condición ambiental general (artículo 6.4 Decreto N°32967)	7
1.1 Uso y sobreuso (artículo 6.4.1a Decreto N°32967)	7
1.2 Presión sobre el medio ambiente (artículo 6.4.1b Decreto N°32967).....	9
1.3 Identificación de efectos ambientales acumulativos que se dan en el territorio (artículo 6.4.1c Decreto N°32967).....	11
2. Condición ambiental a futuro (artículo 6.5 Decreto 32967)	17
3. Identificación de nuevos elementos de desarrollo y conservación propuestos (artículo 6.6 Decreto 32967).....	21
4. Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio (artículo 6.7 Decreto 32967)	31
5. Análisis de consistencia sobre las propuestas de desarrollo del TERRITORIO (artículo 6.8 DECRETO N°32967).....	37
6. Análisis de los alcances ambientales generales del desarrollo propuesto, efectos ambientales generales (artículos 6.9, Decreto N°32967).....	38
7. Medidas ambientales generales que deberían incluirse a modo de lineamientos y acciones estratégicas (artículos 6.10, Decreto N°32967).....	41
Tabla 1 Áreas(hectáreas) que cubren las combinaciones de los Efectos acumulativos, IFA y los usos del suelo.....	9
Tabla 2 Factores ambientales considerados en el estudio	10
Tabla 3 Actividades impactantes que se desprenden del uso del suelo actual en la zona de estudio	12
Tabla 4 Identificación de efectos ambientales acumulativos, matriz de Leopold (artículo 6.4.2 Decreto N°32967)	15
Tabla 5 Identificación de efectos ambientales acumulativos en la condición ambiental a futuro, suponiendo un crecimiento continuo a la realidad actual.	19
Tabla 6 Listado y características de la zonificación propuesta de las zonas urbanas, residenciales	22

Tabla 7 Listado y características de la zonificación propuesta de las zonas urbanas, de expansión.....	22
Tabla 8 Listado y características de la zonificación propuesta de las zonas urbanas, comerciales y mixtas.....	23
Tabla 9 Listado y características de la zonificación propuesta de las zonas no urbanas, zonas de recuperación.....	23
Tabla 10 Listado y características de la zonificación propuesta de las zonas no urbanas, zonas de intensidad moderada.....	23
Tabla 11 Listado y características de la zonificación propuesta de las zonas no urbanas, zonas de amortiguamiento.....	24
Tabla 12 Listado y características de la zonificación propuesta de las zonas no urbanas, zonas con limitaciones al crecimiento.....	24
Tabla 13 Listado y características de la zonificación propuesta de las zonas dentro de Áreas Silvestres Protegidas y otras zonas bajo administración del MINAE	25
Tabla 14 Listado y características de la zonificación propuesta de las zonas de renovación	25
Tabla 15 Categorías de Impacto Ambiental potencial, máximas que podrían darse por zonificación	26
Tabla 16 Intersección entre el IFA y la zonificación propuesta. Áreas en hectáreas, porcentaje del total de la zona de estudio y porcentaje del sector de la zonificación.....	29
Tabla 17 Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio (resumen de tabla según artículo 6.7, Decreto N° 32967).....	35
Tabla 18 Análisis de consistencia sobre las propuestas de desarrollo del territorio (artículo 6.8 Decreto N°32967).....	37
Tabla 19 Análisis de los alcances ambientales generales del desarrollo propuesto, efectos ambientales generales (artículo 6.9 Decreto N°32967).....	39



Introducción

El presente informe corresponde al Análisis de Alcances Ambientales de la zonificación propuesta por el Plan Regulador de Santa Ana como parte del proceso para obtener la viabilidad ambiental

El documento se construye en función a los requisitos incluidos en el Decreto n° 32967, Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación del Impacto Ambiental (Manual de EIA)- Parte III. Para facilitar la lectura de la información algunos de los puntos sufrieron ajustes en la forma de presentar o acomodar la información esto sin entrar en detrimento de los contenidos. Este análisis toma como insumo el IFA Integrado, por tanto, incluye las limitaciones, ventajas y desventajas de dicho IFA.

Este estudio gira en torno al concepto de compatibilidad, donde se han de comparar las características disponibles del sitio, enlistadas por el IFA integrado contra los requerimientos que demanda el uso actual y la zonificación propuesta. Cabe rescatar que el IFA evalúa una serie de características, condiciones y factores ambientales, más no evalúa todos, así algunas de las incompatibilidades que podrían desprenderse del análisis no sean tales al incluir algún condicionante adicional; esto en tanto que algunas actividades humanas están sujetas a condiciones y características muy particulares que escapan de los alcances del IFA. Adicionalmente al trabajar con mapas que se hallan en escalas muy diferentes es común encontrar problemas de borde y algunas incompatibilidades estarían siendo forzadas por la incertidumbre asociada a la definición de las fronteras de los valores dentro de los mapas.

Finalmente es importante recordar que el análisis se realiza en el marco de la concepción de un Plan Regulador, por tanto, también está sujeto a su campo de acción, este condicionante es sumamente importante pues muchas de las medidas de mitigación o control que pueden emplearse en la construcción de un proyecto, no son potestad del Plan Regulador. Por todo esto cabe resaltar que el presente informe responde a un estudio para el Cantón de Santa Ana, y en caso de un proyecto o desarrollo en la región, esté no debería sustituir la realización de las evaluaciones de impacto ambiental respectivas.

Es importante señalar que este es un documento técnico, por lo cual las tablas que contienen los resultados poseen una justificación técnica y las explicaciones necesarias para su interpretación se hallan dentro del cuerpo del documento.

Con el fin de facilitar el seguimiento de los resultados del Informe IFA, a continuación, se transcribe la última sección de dicho informe.

La formulación de estos AAA parte del marco de la presentación de la Propuesta de Plan Regulador. Dicha propuesta abarcaba en su versión inicial la totalidad del Cantón Santa Ana; sin embargo, actualmente, y desde que en el 2015 se publicó el Plan de Manejo de la Zona Protectora Cerros de Escazú y después de establecer el alcance de las interacciones que se dan dentro de dicha ASP con el quehacer municipal, se presenta la zona de estudio

de la propuesta de regulación, como la totalidad del Cantón de Santa, exceptuando las Áreas comprendidas por la Zona Protectora Cerros de Escazú. Como se mencionó en la Introducción del IFA, el mismo se extendió por todo el cantón para aprovechar el carácter diagnóstico del mismo, además de evaluar el área de estudio en la continuidad en que se circunscribe, sin embargo para este siguiente informe y con el fin de ser consecuente con la zona a regular todas las áreas a comparar y analizar se extenderán únicamente por la Zona de Estudio Regulable, que como ya se mencionó comprende la extensión del cantón exceptuando el área cubierta por la Zona Protectora Cerros de Escazú.



Alcances Ambientales

1. DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIÓN AMBIENTAL GENERAL (ARTÍCULO 6.4 DECRETO N°32967)

El análisis de la condición ambiental general se basa en la comparación entre el uso del suelo actual y el mapa de efectos acumulativos del Índice de Fragilidad Ambiental Integrado. Sobre este marco se hacen tres análisis separados. Uno que enfoca la relación sector por sector entre ambos mapas. El segundo corresponde a un análisis de cuales usos afectan las zonas naturales remanentes. El tercer análisis toma las actividades impactantes más importantes del cantón y las compara contra los factores ambientales, presentes en la zona.

El mapa de uso del suelo se hizo a partir de un análisis fotogramétrico en el cual se emplearon las fotografías en color verdadero suministradas por la Municipalidad, generadas durante el proyecto CARTA II. Además, se contó con una imagen satelital capturada durante el 2011, con el fin de tener una referencia lo más reciente posible, además el uso fue corroborado durante las giras de campo en 2017, comprobando que los cambios puntuales no han modificado la dinámica que refleja el uso del suelo presentado.

Mientras que el mapa de efectos acumulativos del Índice de Fragilidad Ambiental Integrado se construye a partir de la superposición de los cuatro ejes; Geoaptitud, Edafoaptitud, Bioaptitud y Antropoaptitud; de acuerdo con los lineamientos expuestos en el Decreto Ejecutivo N°32967.

La construcción del mapa de uso del suelo y el mapa de efectos acumulativos del IFA requiere la intersección e integración de variables diversas de múltiples escalas, reduciendo la precisión en los límites de las categorías de cada capa de información, contribuyendo a la creación de pequeñas y delgadas franjas de inconsistencias, las que no necesariamente existen efectivamente.

1.1 Uso y sobreuso (artículo 6.4.1a Decreto N°32967)

En esta sección se compara el uso del suelo actual con el mapa de efectos acumulativos del Índice de Fragilidad Ambiental; inicialmente se enlistan todas las combinaciones que se dieron entre ambos mapas y el área que ocupó cada una de ellas.

El uso del suelo generado durante el diagnóstico, paralelo al cálculo de los IFA, dio 8 categorías de uso, que son: bosques, charrales, pastos y árboles dispersos, cultivos, urbano, tajos y quebradores, suelo desprotegido y cuerpos de agua, información no disponible. Estas categorías son analizadas en contraste con las características de las valoraciones del IFA integrado.

El estado de uso o sobreuso se define a partir de la agrupación IFA de la zona en contraste con el objetivo del uso que se da en dicha zona. Dada la complejidad de la interacción entre las características del uso del suelo y las limitaciones de las categorías IFA, se definen categorías de incompatibilidad; así la interacción entre uso y IFA queda englobada en alguna de estas categorías: (Para facilitar la representación a cada color se le asigna el color mostrado entre paréntesis).

- Muy Compatible a Compatible (verde)

- Poco compatible o compatibilidad con limitaciones (amarillo)
- No compatible o compatible con muchas limitaciones (rosa)

Se sustituyó el término uso-sobreuso por compatibilidad en busca de una lectura más precisa de la interacción, pues el IFA, por sí mismo genera un listado de limitaciones, las que son más asociables al término de compatibilidad. En tanto que el concepto de sobreuso está mejor referido a los análisis de capacidad de carga, mismos que requieren conocimientos explícitos y detallados de las actividades que se realizan, los recursos que demandan, los recursos disponibles y la capacidad del medio de regenerarlos.

En la siguiente tabla se muestran las áreas correspondientes a la intersección de ambas capas de información, adicionalmente el color de la casilla representa el nivel de compatibilidad. La compatibilidad se estableció bajo las siguientes consideraciones:

- La mayor parte del Cantón se encuentra entre la categoría moderado y bajo, según el IFA Integrado, sin embargo, en el proceso de la aplicación de la metodología se encontró que existían limitantes importantes en cuando a posibles desarrollos urbanos en gran parte de la región que obtuvo una valoración moderada. Por esta condición se contempla el valor 3, como un punto medio entre moderado y alto.
- Los usos naturales (Bosques y cuerpos de agua) siempre serán compatibles en pro de la preservación de la naturaleza, sin embargo, en un concepto puramente de uso de la tierra una zona de valor IFA IV o V, podría ser considerada como en subuso. Bajo el análisis de compatibilidad, los usos naturales son compatibles en cualquier resultado de la valoración IFA.
- Los charrales, se definen como poco compatibles en la zona IFA II y III, esto bajo el principio de que los charrales suelen ser lotes abandonados donde la vegetación crece lentamente hacia un estado de recuperación natural y la mayor parte de las zonas III corresponden a áreas con limitaciones puntuales importantes.
- Los cultivos se definen como no compatibles en las zonas IFA II y como poco compatibles con las zonas IFA III; pues con prácticas de conservación de suelos adecuados en varios casos podría llegarse a minimizar el impacto.
- Los usos pastos y pastos con árboles dispersos; se definen como no compatibles con la zona II y poco compatible en las zonas III; pues en dichas zonas asocian a potencial de deslizamiento, erosión y escorrentía. La pérdida de cobertura vegetal densa reduce la fortaleza de las laderas y aumenta los efectos abrasivos de la escorrentía superficial, además incrementa la infiltración y saturación de los suelos, reduciendo aún más la capacidad de soporte de los taludes.
- De manera similar al caso de los pastos los usos urbanos, tajos, quebradores y suelos desprotegido (desnudo) no es compatible con la zona II y poco compatible en la zona III, debido al incremento potencial de los fenómenos asociados a la escorrentía y la infiltración.
- Los usos Tajos, quebradores, y suelo desprotegido se definen como poco compatible en todos los valores IFA, esto en tanto que los tres usos pueden generar impactos muy diferentes según la intensidad del proyecto en específico, y su compatibilidad real, así como su impacto está acotado por múltiples variables que no son contempladas en el IFA.



Tabla 1 Áreas(hectáreas) que cubren las combinaciones de los Efectos acumulativos, IFA y los usos del suelo

Uso del suelo	IFA Integrado					Total
	Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo	
	I	II	III	IV	V	
Bosques		214,95	400,04	47,02	0,24	662,26
Charral	0,03	5,04	101,71	51,76	2,83	161,37
Pastos y pastos con árboles dispersos		14,65	566,91	553,99	35,20	1170,74
Cultivos		5,02	151,26	124,82	0,49	281,59
Urbano		9,23	634,43	881,10	2,10	1526,86
Tajos y Quebradores		0,43	21,85	38,10	0,32	60,70
Suelo desprotegido		0,90	15,03	8,52	0,15	24,60
Cuerpos de agua	0,01	15,25	14,45	2,47		32,17
Total	0,04	265,46	1905,67	1707,78	41,32	3920,28

Uso del suelo	IFA Integrado					Total
	Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo	
	I	II	III	IV	V	
Bosques		5,48%	10,20%	1,20%	0,01%	16,89%
Charral	0,00%	0,13%	2,59%	1,32%	0,07%	4,12%
Pastos y pastos con árboles dispersos		0,37%	14,46%	14,13%	0,90%	29,86%
Cultivos		0,13%	3,86%	3,18%	0,01%	7,18%
Urbano		0,24%	16,18%	22,48%	0,05%	38,95%
Tajos y Quebradores		0,01%	0,56%	0,97%	0,01%	1,55%
Suelo desprotegido		0,02%	0,38%	0,22%	0,00%	0,63%
Cuerpos de agua	0,00%	0,39%	0,37%	0,06%		0,82%
Total	0,00%	6,77%	48,61%	43,56%	1,05%	100,00%

Compatibilidad entre uso del suelo actual y el IFA integrado	Área (hectáreas)	%
Muy compatible	2346,70	59,86%
Poco compatible o compatibilidad con limitaciones	1544,68	39,40%
No compatible o compatible con muchas limitaciones	28,90	0,74%
Total zona de estudio	3920,28	100,00%

1.2 Presión sobre el medio ambiente (artículo 6.4.1b Decreto N°32967)

La zona de estudio presenta una variedad de tipologías de usos que van desde ambientes naturales inalterados protegidos por el régimen de área silvestre protegida, hasta grandes conglomerados de concreto, donde edificios de hasta una decena de pisos se unen en zonas comerciales e industriales; en medio de este rango tenemos caseríos dispersos en la montaña, ciudades rurales y el centro de Santa Ana. En este espacio a nivel global

conviven especies animales y vegetales. En la Tabla 3 se muestran los factores ambientales que se consideraron predominantes en el análisis. Dentro de la tabla se incluye el significado al que se asoció este factor y algunos de los posibles impactos que podría recibir.

A nivel de unidad macro las actividades antrópicas amenazan los factores ambientales en la medida en que los usos urbanos demandan suelo y liberan residuos que finalmente son movilizados o depositados dentro del Cantón, así mismo los usos urbanos demandan recursos tales como comida, textiles, metales; si bien esta necesidad impacta el cantón no toda ella es necesariamente cubierta por el mismo cantón, y su rastreo requeriría un nivel de seguimiento que escapa del alcance de este análisis.

En el caso de los usos agropecuarios se asumió que su impacto se centra en la demanda de tierra, es decir espacio disponible y en la degradación o erosión que se podría generar al no utilizar procesos de control de pérdida de suelos, además se incluye la producción de desechos.

En la siguiente tabla se muestra los factores y subfactores ambientales que se contemplan en este análisis, en el campo de detalle se detalla que se entiende por ese subfactor, en la columna de impactos se citan algunos de los impactos que podrían ocurrir sobre los factores.

Tabla 2 Factores ambientales considerados en el estudio

Factor Ambiental	Subfactor Ambiental	Detalle y comentarios	Impactos
Suelo y Subsuelo	Capa superficial de suelo	Espacio sobre el cual se ubicarán las actividades antrópicas o los efectos de estas	Remoción, erosión, contaminación
Agua	Superficial y subsuperficial	Comprende la calidad del agua y el comportamiento de la escorrentía superficial y subsuperficial	Sobreexplotación, contaminación, pérdida de infiltración, reducción de recarga, incremento de escorrentía
	Acuíferos	Comprende la calidad y el comportamiento del agua que yace en los acuíferos	Sobreexplotación, contaminación, pérdida de infiltración, reducción de recarga
Aire	Calidad del aire	Refiere a la presencia de contaminantes o elementos dañinos diluidos en el aire	Polución, suspensión de partículas, liberación de gases invernadero,
	Contaminación sónica	Sonidos de cierta intensidad y frecuencia que pueden causar molestias o daños a la salud en la población.	Producción de ruidos
Procesos físicos Y Riesgos Antrópicos	Inundaciones	Producto del desbordamiento de los ríos y alcantarillados, provocados por el incremento en escorrentía y vertidos.	Desbordamientos
	Deslizamientos	Movilizaciones del terreno y fallas de taludes	Cambios en el patrón de escorrentía



Factor Ambiental	Subfactor Ambiental	Detalle y comentarios	Impactos
Flora y Fauna	Hábitat y Ecosistemas	Componente vegetal y animal de carácter natural	Cacería, movilización de especies, pérdida de hábitats y nichos ecológicos Fragmentación de ecosistemas
Antrópico	Patrimonio cultural Y Recursos Arqueológicos	Se refiere al conjunto de elementos culturales heredados en una comunidad, los cuales, a través de procesos históricos, han sido apropiados por sus miembros y por lo tanto reconocidos como parte de aquello que los identifica colectivamente y a su vez los diferencia de otros pueblos. Incluyen todas aquellas expresiones culturales materiales e inmateriales; es decir, las manifestaciones presentes en una comunidad que han sido creadas colectivamente y cifradas en conocimientos, prácticas sociales, objetos y espacios físicos que forman parte de una región. Producción de orfebrería	Contaminación visual Demolición Pérdidas de fuentes de materia prima para la orfebrería
	Calidad general del paisaje	Comprende el efecto combinado del paisaje local (fachadas, estado infraestructura) y el paisaje periférico (obstrucción de las visuales panorámicas)	Contaminación visual

1.3 Identificación de efectos ambientales acumulativos que se dan en el territorio (artículo 6.4.1c Decreto N°32967)

Las actividades que se realizan en el cantón generan impactos específicos sobre cada uno de los factores ambientales que se presentan en el mismo; así cada actividad genera un impacto específico, con una intensidad y una magnitud variante. Un estudio que cuantifique cada uno de los impactos que se generan actualmente en el cantón requiere una gran cantidad de información y un análisis muy específico que utilice metodologías que contemplen todas las interacciones que se dan entre los impactos y los factores.

El siguiente análisis continúa con la búsqueda y definición de las actividades más impactantes que generan los usos del cantón. En las siguientes tablas se explican las actividades impactantes seleccionadas. La columna de usos implícitos refiere a los usos antrópicos que contribuirían a esta actividad.

Dado que para algunos usos los impactos que ocurren van a tener un comportamiento diferente de ocurrir en la zona montañosa del cantón o de ocurrir en la zona plana se realiza una separación según si la actividad impactante lo amerita.

Tabla 3 Actividades impactantes que se desprenden del uso del suelo actual en la zona de estudio

Actividades Impactantes	Detalle y comentarios	Usos implícitos
Vertido de aguas residuales (vivienda)	Aguas servidas, negras e industriales que llegan a los afluentes naturales sin el tratamiento de limpieza completo, en estas se incluyen las aguas que son vertidas por el alcantarillado pluvial y el sanitario. (vertido y tanque séptico)	Urbano
Vertido de aguas residuales (comercio servicios, industrias)	Aguas servidas, negras e industriales que llegan a los afluentes naturales sin el tratamiento de limpieza completo, en estas se incluyen las aguas que son vertidas por el alcantarillado pluvial y el sanitario. (vertido y tanque séptico)	industrias, comercios, alimentación y turismo
Producción de Desechos sólidos (vivienda)	Todos los desechos residenciales, de carácter natural o artificial que son generados por estas actividades.	Urbano
Producción de Desechos sólidos (comercio, servicios, industrias)	Todos los desechos comerciales e industriales, no peligrosos de carácter natural o artificial que son generados por estas actividades.	industrias, comercios, alimentación y turismo
Producción agropecuaria	Incluye producción, vertido y deposición de desechos, destrucción de hábitat, reducción de flora y fauna, también mantenimiento de costumbres y producciones típicas	agrícola, pecuario, turismo
Producción de Desechos sólidos especiales	Todos los desechos especiales que requieren un tratamiento diferencial para su segura disposición	Clínicas, veterinarias, Industrias
Infraestructura vial	Movilización de la flota vehicular dentro del cantón, liberación de gases contaminantes, demanda de suelo para la construcción de carreteras, posibles contaminaciones por vertido de aceites a la superficie de rueda.	todos
Apertura de caminos en la zona montañosa	Apertura de trochas y nuevos caminos en las zonas montañosas desprotegiendo el suelo y cambiando el patrón de escorrentía	Todos
Apertura de caminos en la zona baja	Apertura de nuevas rutas de conexión, que pueden descongestionar o redistribuir el tránsito	Todos
Intensidad de ocupación del suelo antrópico	Referente a la densidad de la ocupación formal del suelo, contemplando el impacto diferencial de las zonas de hacinamiento y el de las zonas de múltiples pisos.	urbano
Nuevas segregaciones en la zona montañosa	Fraccionamiento de terrenos, incrementando potencialmente la densidad de población y construcciones en la zona	Todos
Nuevas segregaciones en la zona baja	Fraccionamiento de terrenos, incrementando potencialmente la densidad de población y construcciones en la zona	Todos
Extracción de materiales (pesado)	Extracción de roca y lastre	Quebradores y tajos
Extracción de materiales (pequeño)	Extracción de arcilla	Tajos de arcilla



Sobre el listado de actividades impactantes que se mencionan en el Decreto se hace mención de las emisiones e inmisiones, estas actividades no se incluyen en el listado adjunto pues a nivel de análisis ambiental las mismas corresponden a subactividades que pueden ocurrir como parte del proceso macro de las actividades ya listadas y detalladas. De manera similar la actividad Degradación de suelo más que una actividad es un evento que forma parte de las actividades macro enlistadas. Pues tanto durante los vertidos de residuos como en la intensidad de ocupación antrópica por citar solo 2, se pueden dar estos eventos emisiones, inmisiones y degradación del suelo.

La interrelación de los factores ambientales y las actividades impactantes se cuantifica mediante una matriz tipo causa-efecto, se usa una variante de la matriz de Leopold, la misma utiliza dos indicadores: intensidad y magnitud; el primero hace referencia a la frecuencia espacial y temporal, mientras la magnitud refiere a la fuerza del impacto. El rango de variación que se usa para cada impacto en el caso de intensidad suele asociarse a la extensión total del Cantón; en caso de que corresponda a una actividad que se separe entre zona montañosa y zona baja la intensidad suele asociarse a la extensión de cada zona. La magnitud tiene un control doble, pues debe estar asociado al máximo daño que se puede hacer al factor ambiental, y a la vez tener concordancia con los otros impactos.

En esta matriz se ubican las acciones impactantes en las columnas, mientras que los factores ambientales se localizan por fila; para cada par, acción impactante; factor ambiental se asignan los dos indicadores numéricos en una escala de 1 a 10, donde la cuantificación del impacto y las diferencias numéricas deben reflejar la diversidad entre las actividades y entre los factores ambientales.

El impacto total de cada acción impactante se calcula de manera cuantitativa sumando el producto de cada intensidad con su respectiva magnitud, de manera similar se procede para encontrar el efecto total sobre cada factor ambiental; estos valores se ubican en los límites inferior y derecho de la tabla correspondientemente con su acción impactante y su factor ambiental.

La Tabla 5 muestra las evaluaciones propuestas para cada factor ambiental, acción impactante. En aquellos casos en que no se indique ningún valor, se entiende que no hay afectación al factor por parte de la variable, que este efecto es tan pequeño que es despreciable, o que el efecto se realiza mediante otra actividad de las evaluadas y por tanto sería una cuantificación doble.

Para ejemplificar la lógica seguida en la construcción de la tabla anterior se detallan una serie de reglas y conclusiones en las que se basó la asignación de los valores numéricos.

A falta de un sistema cantonal o sectorial de alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales, muchas de las aguas discurren por diferentes medios hasta los cauces naturales. En la última década el vigente Plan Regulador, la Municipalidad y otras entidades nacionales como el Ministerio de Salud, han predispuerto y presionado para que los nuevos proyectos que se construyan en la zona cuenten con planta de tratamiento; esta medida ha evitado que el problema se agrave considerablemente, sin embargo, el daño ambiental persiste pues un importante número de viviendas y negocios anteriores a dicha disposición aún continúan vertiendo residuos líquidos o utilizando sistemas de drenaje defectuosos

Existe una gran presión por fraccionar en casi todas las zonas del cantón sin embargo algunas zonas de este son más propensas a amenazas naturales o tienen una mejor

disposición de servicios para proveer a la nueva población; así esta presión genera un impacto diferente de darse en las zonas montañosas a en las partes bajas del cantón.

El tránsito vehicular genera ruidos y polución, en una magnitud baja, pues los contaminantes suelen diluirse rápidamente en el aire gracias a las normas nacionales que pesan sobre los vehículos, sin embargo, la extensión de este impacto es grande, pues casi la mitad del cantón tiene calles de alto tránsito.

Sobre la línea de nuevos caminos estos tienen un impacto diferente de darse en las zonas planas a en las zonas montañosas, en la primera ayudan a redistribuir la congestión mientras en la segunda zona modifica los patrones de escorrentía ampliando la susceptibilidad a deslizamiento e inundación. Adicionalmente en las partes altas la incisión de los caminos genera fragmentación de los ecosistemas.

Respecto de la intensidad de uso antrópico y las nuevas segregaciones; entiéndase que el primero refiere a la densidad del uso del suelo actual, mientras el segundo refiere a la presión que hay sobre los espacios desocupados y los lotes grandes de segregar aumentando la densidad de población.

La interacción entre las actividades, y los procesos físicos (inundación, deslizamiento), es decir el impacto que se suscribe se asoció a la capacidad de la actividad de potenciar el proceso.

En el Cantón se contabilizan varias zonas de extracción de materiales minerales, tales como un quebrador, varios tajos de piedra y otros más de arcilla; el impacto que generan estas actividades va en orden descendente según a como fueron enunciados.

Sobre los desechos sólidos se numeran algunos impactos en la tabla, pero debido al sistema de recolección de desechos este impacto es trasladado a otra locación donde se hace la deposición de los desechos.

Así cada una de las asignaciones numéricas obedece a una lógica que considera las interacciones entre factores ambientales y acciones impactantes. Como se había explicado el puntaje total para filas y columnas se calcula como la suma del producto de las casillas emparejadas por los indicadores.

Tabla 4 Identificación de efectos ambientales acumulativos, matriz de Leopold (artículo 6.4.2 Decreto N°32967)

Componente Ambiental		Actividad											
Factores Ambientales	Detalle del factor	Vertido de aguas residuales (vivienda)		Vertido de aguas residuales (comercio servicios, industrias)		Producción de Desechos sólidos (vivienda)		Producción de Desechos sólidos (comercio, servicios, industrias)		Producción agropecuaria		Producción de Desechos sólidos especiales	
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Suelo	Capa superficial	1	-1	1	-3	1	-1	1	-2	1	-2	1	-3
Agua	Superficial y subsuperficial	1	-2	1	-3	1	-1	1	-2	1	-1	1	-3
	Acuíferos	1	-2	1	-3								
Aire	Calidad											1	-1
	Contaminación sónica												
Procesos físicos Y Riesgos antrópicos	inundaciones	1	-1			1	-1	1	-1	1	-1		
	deslizamientos	1	-1							1	-1		
Flora y Fauna	Hábitat y Ecosistemas	1	-1	1	-2					1	-1		
Recursos culturales	Patrimonio cultural Y Recursos arqueológicos												
	Calidad general del paisaje					1	-1	1	-1				
Total		-8		-11		-4		-6		-6		-7	

Continúa siguiente hoja

Tabla 5 (continuación) Identificación de efectos ambientales acumulativos, matriz de Leopold (artículo 6.4.2 Decreto N°32967)

Componente Ambiental		Actividad																Total
Factores Ambientales	Detalle del factor	Infraestructura vial		Apertura de caminos en la zona montañosa		Apertura de caminos en la zona baja		Intensidad de ocupación del suelo antrópico		Nuevas segregaciones en la zona montañosa		Nuevas segregaciones en la zona baja		Extracción de materiales (pesado)		Extracción de materiales (pequeño)		
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	
Suelo	Capa superficial	1	-1	1	-4	1	-1	3	-3	2	-2	2	-1	1	-4	2	-1	-40
Agua	Superficial y subsuperficial			1	-3	1	-1	3	-2	2	-2	3	-1	1	-2	1	-1	-34
	Acuíferos			1	-1			2	-2									-10
Aire	Calidad	2	-2	1	-1	1	-1							1	-2	2	-1	-11
	Contaminación sónica	1	-2	1	-1									1	-3			-6
Procesos físicos Y Riesgos antrópicos	inundaciones	1	-1	2	-4			2	-2	2	-4							-29
	deslizamientos	1	-1	2	-4			2	-3	2	-4					1	-1	-28
Flora y Fauna	Hábitat y Ecosistemas	1	-1	2	-4					2	-3			1	-3	3	-1	-25
Recursos culturales	Patrimonio cultural Y Recursos arqueológicos							1	-2					1	-1	1	3	0
	Calidad general del paisaje			2	-3			2	-2					1	-5			-17
Total		-10		-40		-3		-35		-30		-5		-20		-6		



2. CONDICIÓN AMBIENTAL A FUTURO (ARTÍCULO 6.5 DECRETO 32967)

En la sección anterior se evaluó el impacto que tiene el uso del suelo actual, sin embargo, pocas son las actividades antrópicas que se mantienen estables en el tiempo, así con el paso de los años las acciones que impactan a los factores ambientales suelen cambiar en intensidad o magnitud, especialmente en un espacio amplio y heterogéneo como lo es Santa Ana. Estos cambios obedecen a múltiples razones en algunos casos incrementan y en otros disminuyen los impactos.

La estimación del cambio en los impactos se basa en un análisis básico de escenarios (10 años), para este se contemplan las variables que determinan la demanda de usos y se evalúan los cambios probables que sufran los mismos, incluyendo incremento, intensidad, tecnologías entre otros. Para las diferentes actividades antrópicas que se dan en la zona de estudio, se agruparon por afinidad de escenarios y se plantearon escenarios para el crecimiento urbano-comercial, crecimiento turístico, el crecimiento agrícola, el pecuario y el agroindustrial. En este caso en que el Cantón ya cuenta con un Plan Regulador Vigente, en esta sección y en la confección de los escenarios se debe contemplar esta situación.

Entre los planes de inversión a corto plazo se tiene la construcción de una planta de tratamiento, una vez está se encuentre en operación los vertidos deberían reducir significativamente su carga de contaminantes y debido al sitio donde se espera localizar también se reduce su impacto sobre los patrones de escorrentía y el caudal de los ríos.

Al cabo de los 10 años se espera que la densidad haya incrementado, por tanto, la actividad Intensidad de ocupación acrecienta sus impactos tanto en intensidad como en magnitud, pues la tendencia es a densificar abarcando nuevos sitios y usando unidades habitacionales más pequeñas. Esta tendencia a densificar suele presionar a los sitios patrimoniales, pues generalmente se localizan sobre lotes con alto valor comercial.

La regulación vigente restringe mucho el fraccionamiento en la zona montañosa por eso es de esperar que los efectos de la presión sobre ella se mantengan similares en este lapso. En contraparte es de esperar que en la zona alta se mantengan e incrementen los caminos, algunas de las interacciones caminos nuevos zona alta-factores ambientales, sufren un proceso de acumulación por ello ven incrementada tanto su intensidad como magnitud, entre ellas las que se dan con los factores: deslizamiento, hábitat, y calidad del paisaje.

De mantenerse las condiciones actuales de mercado es de esperarse que los tajos actuales busquen renovar sus concesiones por lo tanto mantendrían sus impactos actuales.

Tabla 5 Identificación de efectos ambientales acumulativos en la condición ambiental a futuro, suponiendo un crecimiento continuo a la realidad actual.

Componente Ambiental		Actividad											
Factores Ambientales	Detalle del factor	Vertido de aguas residuales (vivienda)		Vertido de aguas residuales (comercio servicios, industrias)		Producción de Desechos sólidos (vivienda)		Producción de Desechos sólidos (comercio, servicios, industrias)		Producción agropecuaria		Producción de Desechos sólidos especiales	
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Suelo	Capa superficial	1	-1	2	-3	1	-1	1	-2	1	-2	1	-3
Agua	Superficial y subsuperficial	1	-2	1	-3	1	-1	1	-2	1	-1	1	-3
	Acuíferos	1	-2	1	-3								
Aire	Calidad											1	-1
	Contaminación sónica												
Procesos físicos Y Riesgos antrópicos	inundaciones	1	-1			1	-1	1	-1	1	-1		
	deslizamientos	1	-1							1	-1		
Flora y Fauna	Hábitat y Ecosistemas	1	-1	1	-2					1	-1		
Recursos culturales	Patrimonio cultural Y Recursos arqueológicos												
	Calidad general del paisaje					1	-1	1	-1				
Total		-8		-14		-4		-6		-6		-7	

Continúa siguiente hoja

Tabla 6 (continuación) Identificación de efectos ambientales acumulativos en la condición ambiental a futuro, suponiendo un crecimiento continuo a la realidad actual.

Componente Ambiental		Actividad																Total
Factores Ambientales	Detalle del factor	Infraestructura vial		Apertura de caminos en la zona montañosa		Apertura de caminos en la zona baja		Intensidad de ocupación del suelo antrópico		Nuevas segregaciones en la zona montañosa		Nuevas segregaciones en la zona baja		Extracción de materiales (pesado)		Extracción de materiales (pequeño)		
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	
Suelo	Capa superficial	1	-1	2	-4	1	-1	4	-3	2	-3	3	-1	1	-4	2	-1	-54
Agua	Superficial y subsuperficial			2	-3	1	-1	4	-2	2	-2	3	-1	2	-2	1	-1	-43
	Acuíferos			1	-1			2	-2									-10
Aire	Calidad	2	-2	1	-1	1	-1							2	-2	2	-1	-13
	Contaminación sónica	1	-2	1	-1									2	-3			-9
Procesos físicos Y Riesgos antrópicos	inundaciones	1	-1	3	-4			2	-3	3	-3							-42
	deslizamientos	1	-1	3	-5			3	-3	3	-3					1	-1	-37
Flora y Fauna	Hábitat y Ecosistemas	1	-1	3	-5					3	-4			2	-3	3	-1	-41
Recursos culturales	Patrimonio cultural Y Recursos arqueológicos							2	-4					1	-1	1	3	-6
	Calidad general del paisaje			3	-4			3	-4					2	-5			-36
Total		-10		-71		-3		-59		-40		-6		-35		-6		



3. IDENTIFICACIÓN DE NUEVOS ELEMENTOS DE DESARROLLO Y CONSERVACIÓN PROPUESTOS (ARTÍCULO 6.6 DECRETO 32967)

En esta sección se requiere llenar una tabla que compara la zonificación propuesta con el resultado del IFA Integrado, además clasificar de acuerdo con nivel de impacto ambiental máximo los usos que podrían darse dentro de esta zonificación. Así mismo también pide hacer una remembranza de las limitantes técnicas de las agrupaciones del IFA Integrado y luego indicar medidas necesarias para minimizar los usos que se vayan a dar dentro de cada uno de los usos según la agrupación IFA en la que coincide.

Zona de uso del suelo propuestas	Categoría de Impacto Ambiental Potencial				Zona o subzona de IFA en la que se propone el desarrollo	Síntesis de limitantes técnicas establecidas según el IFA
	A	B1	B2	C		
	Según umbrales establecidos en el Reglamento General de Procedimientos de EIA					
Residencial de alta densidad						
Residencial de moderada densidad						
Residencial de baja densidad						
Residencial de muy baja						

La tabla por llenar sería similar a la mostrada a la izquierda. Adicionando una última columna donde se incluirían algunas propuestas que minimizarían los impactos entre la zonificación y el resultado de los IFA. En la zona de estudio se definieron 41 categorías de zonificación, el IFA integrado se dividió en 3 subcategorías la combinación de ambas capas de información podría generar hasta cientos de combinaciones muchas veces de áreas ínfimas, generando una tabla gigante de difícil lectura.

Se propone separar la tabla en pequeñas tablas que permitirían explicaciones intermedias y lectura más fluida además de la presencia de información adicional que mejore la lectura de la zona de estudio y las interacciones entre el IFA integrado y la zonificación. Previo cabe recordar algunos principios básicos sobre la planificación y las competencias y posibilidades que la legislación nacional permite.

En primera instancia de acuerdo al derecho a la propiedad privada (derecho garantizado en la constitución), la zonificación no puede dar restricciones absolutas sobre una región pues esto directamente compromete al gobierno central o local a comprar este terreno, esto también implica que no se puede prohibir a la población la construcción de una vivienda; lo que la regulación puede exigirle es tamaños de lote mínimo y características del mismo, además de las otras regulaciones que imperan sobre retiros de los ríos o requisitos técnicos en la construcción en zonas de alta pendiente.

Otro principio importante es sobre las herramientas y limitantes que se utilizan en la construcción de la zonificación, así la zonificación restringe principalmente tamaños de lote, y alturas, pero si alguien adquiere un lote lo suficientemente grande, para cumplir con los porcentajes de cobertura, la zonificación no restringe cuanto es el tamaño más grande que se puede construir. La zonificación si puede restringir el tipo de usos y por tanto los tamaños probables a partir de allí, pero este tipo de restricciones suelen ser reservadas para las zonas residenciales.

Respecto a las Áreas Silvestres Protegidas, estas zonas son competencia del SINAC, el cual debe hacer el Plan de Manejo de cada una de ellas, así el Plan Regulador debe indicarlo, pero no tiene competencia sobre su planificación. Otro tema importante que escapa del plan regulador es el aprovechamiento de la tierra en actividades agropecuarias; el Plan no puede decir a la población que producto sembrar o con qué medidas de mitigación. Sobre esta área se encuentran las competencias del Ministerio de Agricultura y

Ganadería (MAG) y otras entidades que se encargan del peritaje de las actividades productivas.

En el siguiente grupo de tablas se resume la zonificación propuesta por el Plan Regulador y se resumen algunas de sus características. Esta tabla y la siguiente a esta constituyen los requisitos en la sección 6.6.1 del Decreto 32967.

Tabla 6 Listado y características de la zonificación propuesta de las zonas urbanas, residenciales

Zonificación	Resumen (reglamento de zonificación)
Predominantemente residencial	Esta zona se crea con la finalidad de fomentar que se dedique principalmente al uso residencial y que sea complementada con actividades comerciales y de servicio de pequeño y mediano tamaño de manera que se genere un menor nivel de impacto en comparación con las zonas comercial y mixta
Residencial Tipo 1	Son zonas residenciales compuestas principalmente por barrios y urbanizaciones, donde predomina la actividad residencial.
Residencial Tipo 2	Zonas residenciales compuestas por conjuntos habitacionales cuyos lotes antes de la entrada en vigencia del plan regulador presentan un tamaño mayor a la zona Residencial 1.
Residencial Intermedio	Zonas residenciales al sur de Santa Ana, cuya intensidad de uso es menor a las zonas Residencial Tipo 1 y Residencial Tipo 2, debido a su cercanía con las zonas establecidas por la CNE como de Riesgo por Amenaza Natural.
Residencial Salitral	Zona residencial de Salitral donde se concentra la mayoría de la población del distrito, para dicho sector se han tomado medidas de precaución buscando una regulación razonable que permita mantener a sus habitantes una calidad de vida, pese a la amenazada por deslizamientos indicada por la CNE.
Predominantemente residencial Salitral 1	Estas zonas buscan mantener la calidad de vida de las personas en Salitral sin incrementar el riesgo de deslizamiento ya indicado por la CNE y los análisis de ProDUS-UCR. La división entre ambas zonas obedece a diferentes niveles de peligrosidad, donde la zona residencial tipo 2 es la más restrictiva.
Predominantemente residencial Salitral 2	

Tabla 7 Listado y características de la zonificación propuesta de las zonas urbanas, de expansión

Zonificación	Resumen (reglamento de zonificación)
Zona de expansión Brasil	Corresponde al sector de las mesas y busca proveer soluciones de vivienda en lotes de al menos 1500m ² en 5 pisos como máximo.
Zona de expansión Pozos	Representa la zona como mayores posibilidades de crecimiento del cantón, con buenas condiciones de infraestructura y servicios, por esta razón se establece un tamaño mínimo de lote de 1500m ² y 6 pisos.
Zona de expansión Santa Ana	Su ubicación estratégica muy próxima al centro de Santa Ana, la convierte en una zona muy valiosa y con gran potencial, al igual que las dos zonas anteriores su tamaño mínimo de lote es 1500m ² , sin embargo, por su cercanía al centro de Santa Ana, se establecen 5 pisos como altura máxima.
Zona de expansión Pozos noreste	Ambas zonas de expansión corresponden a pequeños sectores con condiciones favorables, debido a que presentan espacios reducidos su tamaño mínimo de segregación es de 600m ² .
Zona de expansión la Caraña	
Zona de expansión Santa Ana Sur	Este sector es una zona potencial para albergar gran parte de los actuales y futuros pobladores de Santa Ana.



Tabla 8 Listado y características de la zonificación propuesta de las zonas urbanas, comerciales y mixtas

Zonificación	Resumen (reglamento de zonificación)
Mixta	Es una transición entre las zonas residenciales y comerciales, se busca generar actividades un poco menos impactantes que en la zona residencial, pero con cierta cercanía a la misma, que permitan a las personas estar cerca de algunas actividades comerciales y poder acceder a ellas a pie, pues este plan regulador busca promover la peatonización y el uso de la bicicleta, para lograr esto es necesario estimular zonas mixtas que no obliguen a las personas a utilizar el automóvil para llegar a sitios comerciales.
Comercial	Es la zona con más alta flexibilidad de usos. Por su alta accesibilidad, su tenencia y uso de la tierra presente y potencial, tiene una influencia en el cantón.
Comercial y logística	Debido a gran concentración de actividades comerciales e industriales, esta zona se ha concebido para albergar establecimientos de gran tamaño y mantener los usos industriales ya existentes.
Zona de Almacenamiento	Debido a la existencia de bodegas en este sitio, se pretende mantener las actividades existentes.
Zona de logística por Talleres	Esta zona se crea al este de Brasil y tiene como finalidad conservar el uso de talleres y actividades industriales que tienen en la actualidad.
Mixto Salitral	Es la zona con mayor cantidad de comercio en el distrito de Salitral. Busca conservar las actividades comerciales existentes y mantener la calidad de vida de las personas de esta comunidad, con la posibilidad de implementar diferentes usos a los cuales puedan acceder caminando.

Tabla 9 Listado y características de la zonificación propuesta de las zonas no urbanas, zonas de recuperación

Zonificación	Resumen (reglamento de zonificación)
Zona de recuperación 1	Está al norte de Pozos, se permiten diversidad de usos combinados con actividad habitacional.
Zona de recuperación 2	Corresponde al Cerro Minas, su intensidad es más baja que la zona de recuperación 1, permite tanto la actividad habitacional como la comercial.

Tabla 10 Listado y características de la zonificación propuesta de las zonas no urbanas, zonas de intensidad moderada

Zonificación	Resumen (reglamento de zonificación)
Zona de intensidad moderada	Zona con una porción de su área dentro del cinturón de contención, se permiten actividades de comercio y turismo junto la actividad habitacional, corresponde al sector de la carretera vieja hacia Escazú.
Zona de intensidad moderada baja	Zona ubicada al borde oeste de Santa Ana colindante con el cantón de Mora, donde se establecen actividades de carácter turístico y de recreo con una intensidad menor a la zona de intensidad moderada.
Zona de intensidad moderada baja sector Pozos	Zona con características similares a la Zona de intensidad moderada baja, pero que permite con fraccionamientos de mayor tamaño.

Tabla 11 Listado y características de la zonificación propuesta de las zonas no urbanas, zonas de amortiguamiento

Zonificación	Resumen (reglamento de zonificación)
Zona de amortiguamiento urbano 1	Se ubica al este de la zona urbana de Salitral, con actividades de bajo impacto y fraccionamientos menores que las zonas con limitaciones al crecimiento. Está orientada a la actividad turística de baja intensidad.
Zona de amortiguamiento urbano 2	Corresponde al este de la zona urbana de Salitral, con restricciones un poco mayores a la zona de amortiguamiento urbano 1 y orientada al desarrollo de actividades turísticas de baja intensidad.
Zona de amortiguamiento urbano 2A	
Zona amortiguamiento de Áreas Silvestres Protegidas	Es la transición entre la zona urbana y la Zona Protectora de los Cerros de Escazú, las actividades son de moderada intensidad sin intensificación del uso habitacional.

Tabla 12 Listado y características de la zonificación propuesta de las zonas no urbanas, zonas con limitaciones al crecimiento

Zonificación	Resumen (reglamento de zonificación)
Zona Montañosa con limitaciones para el crecimiento urbano	Se ubica al este de Santa Ana, en el sector colindante con Escazú, cuenta con desarrollos inmobiliarios y presenta problemas de accesibilidad, se establecen actividades de baja intensidad y usos mixtos.
Zona de intervención media	Se ubica en el distrito de Uruca, permite algunos desarrollos habitacionales, actividades turísticas y de hospedaje.
Zona de intervención baja tipo 1	Corresponde a una zona con un nivel de restricción mayor que la zona de intervención media, permite desarrollos habitacionales de baja intensidad y actividades turísticas.
Zona de intervención baja tipo 2	Presenta niveles de restricción que permiten una oferta de hospedaje limitada con posibilidades de turismo de aventura y otras actividades de baja intensidad.
Zona montañosa de intervención muy baja	Es el sector más frágil de Santa Ana, contempla las zonas de deslizamiento del Cerro Tapezco y Chitarria, se permite la actividad habitacional pero no así el desarrollo de condominios o urbanizaciones. Esta zona se encuentra destinada a ecoturismo sin hospedaje en el sitio.



Tabla 13 Listado y características de la zonificación propuesta de las zonas dentro de Áreas Silvestres Protegidas y otras zonas bajo administración del MINAE

Zonificación	Resumen (reglamento de zonificación)
Zona Protectora Cerros de Escazú	Este sector se encuentra administrado por el SINAC, en el 2015 se publica el Plan de Manejo que establece las regulaciones que la entidad considera pertinentes.
Centro de Conservación de Santa Ana	Este sector se encuentra bajo administración del MINAE entidad a quien le corresponde determinar sus posibilidades de uso. Si bien el plan regulador no puede establecer normas de carácter obligatorio para su aprovechamiento, se incluyen una serie de propuestas sobre el tema con la finalidad de generar un funcionamiento más diverso e inclusivo con la comunidad.

Tabla 14 Listado y características de la zonificación propuesta de las zonas de renovación

Zonificación	Resumen (reglamento de zonificación)
Zona de renovación por potencial recreativo	Aquellas zonas que se proyectan para ser espacios recreativos que permitan aumentar y diversificar las opciones recreativas actuales de los habitantes del cantón o reservar terreno que sirva a este propósito en un futuro.
Zona de renovación por potencial urbano	
Zona de renovación por instalaciones de aguas residuales	Es la zona destinada al albergar las instalaciones de tratamiento de aguas residuales.
Zona de renovación por amenaza natural en áreas habitadas	área contigua al río Uruca y delimitada por el borde de amenaza alta por deslizamiento Matinilla ubicado en el distrito de Salitral, reportado en informes de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE) en sus mapas de 2003.
Zona de renovación por inundación y flujo de lodos	Son áreas circulares de 50 metros de radio, centrados en puntos de confluencia de cauces o en transiciones bruscas de pendiente en el cauce; donde el cambio de régimen hidráulico puede provocar afectación directa a la infraestructura contigua al punto central.
Zona de renovación por inhabitabilidad	Zona delimitada por el borde de las casas de habitación que fueron declaradas como Inhabitables por el Ministerio de Salud durante el año 2007 y 2010.

En la siguiente tabla se han de mostrar las categorías de impacto que podrían llegar a darse en cada una de las zonas que establece la zonificación. Las categorías de impacto es un concepto de preclasificación empleado por SETENA y se asocia al impacto potencial que podría tener la obra de acuerdo a indicadores básicos como dimensiones o actividad.

De acuerdo al Decreto Ejecutivo Número 31849-MINAE-SALUD-MOPT-MAG-MEIC; el "Impacto Ambiental Potencial (IAP)" es el efecto ambiental positivo o negativo latente que ocasionaría la ejecución de una actividad, obra o proyecto sobre el ambiente. Puede ser preestablecido, tomando como base de referencia el impacto ambiental causado por la generalidad de actividades, obras o proyectos similares, que ya se encuentran en operación.

Así los proyectos se clasifican en 4 categorías representadas por una letra del alfabeto, donde:

Categoría A: Alto Impacto Ambiental Potencial.

Categoría B: Moderado Impacto Ambiental Potencial. Esta categoría, se subdivide a su vez en dos categorías menores a saber:

Subcategoría B1: Moderado – Alto Impacto Ambiental Potencial, y

Subcategoría B2: Moderado – Bajo Impacto Ambiental Potencial.

Categoría C: Bajo Impacto Ambiental Potencial.

En general las regulaciones buscan plantear herramientas y limitantes que propicien uno u otro uso o actividad de acuerdo a las condiciones de cada sitio que conforman la totalidad de la zona de estudio. Sin embargo, algunos usos comunes como la vivienda o el comercio pueden alcanzar dimensiones tan variadas, que cabe la posibilidad que en una zona donde **se espera que se construyan edificaciones con un nivel de impacto de B2, se den algunas del nivel B1 o hasta A**. Así mismo existen algunas zonificaciones que debido a la forma en cómo se hayan definidas las limitaciones urbanísticas es improbable que las obras que se construyan o el aprovechamiento que se dé supere cierto nivel. Para denotar esta dualidad se realiza una separación en la siguiente tabla.

La letra **(P)**, referirá a **aquellos pares zonificación-nivel de impacto ambiental que podrían darse pero que actualmente no es común o es poco probable** que se dé una obra de tales dimensiones para alcanzar ese impacto, ya sea superior o inferior al esperado para la zona.

La segunda representación en la tabla se realiza con la letra **(T)**, asociado a la tendencia, es decir **el par zonificación-nivel de impacto ambiental, que es el más probable a darse en la zona** dada las limitaciones urbanísticas y las características de la zona.

Tabla 15 Categorías de Impacto Ambiental potencial, máximas que podrían darse por zonificación

Zonificación			Categoría de Impacto Ambiental			
			A	B1	B2	C
Zonas urbanas	Residencial	Predominantemente residencial		P	T	T
		Residencial Tipo 1		P	T	T
		Residencial Tipo 2		P	T	T
		Residencial Intermedio		P	T	T
		Residencial Salitral		P	T	T
		Predominantemente residencial Salitral 1		P	T	T
		Predominantemente residencial Salitral 2		P	P	T
	Expansión	Zona de expansión Brasil	P	T	T	P
		Zona de expansión Pozos	P	T	T	P
		Zona de expansión Santa Ana	P	T	T	P
		Zona de expansión Pozos noreste	P	T	T	P
		Zona de la Caraña	P	T	T	P
		Zona de expansión Santa Ana Sur	P	T	T	P
	Comerciales y Mixtas	Mixta	P	P	T	T
		Comercial	P	T	T	T



Zonificación		Categoría de Impacto Ambiental					
		A	B1	B2	C		
Zonas no urbanas		Comercial y logística	T	T	T	P	
		Zona de Almacenamiento	T	T	T	T	
		Zona de logística por Talleres	T	T	T	T	
		Mixto Salitral	P	P	T	T	
	Zonas de recuperación		Zona de recuperación 1	T	T	T	P
			Zona de recuperación 2	T	T	T	P
	Zonas de intensidad moderada		Zona de intensidad moderada	P	T	T	P
			Zona de intensidad moderada baja	P	T	T	P
			Zona de intensidad moderada baja sector Pozos	P	T	T	P
	Zonas de amortiguamiento		Zona de amortiguamiento urbano 1	P	P	T	T
			Zona de amortiguamiento urbano 2	P	P	T	T
			Zona de amortiguamiento urbano 2A	P	P	T	T
			Zona amortiguamiento de Áreas Silvestres Protegidas	P	T	T	P
	Zonas con limitaciones al crecimiento		Zona Montañosa con limitaciones para el crecimiento urbano	P	T	T	P
			Zona de intervención media	P	T	T	P
			Zona de intervención baja tipo 1	P	P	T	T
			Zona de intervención baja tipo 2		P	T	T
			Zona montañosa de intervención muy baja		P	T	T
	Dentro de Áreas Silvestres Protegidas y otras zonas bajo administración de MINAE		Centro de Conservación de Santa Ana* Zona Protectora Cerros de Escazú*				
	Zonas de renovación		Zona de renovación por potencial recreativo			P	T
		Zona de renovación por potencial urbano		T	T	T	
		Zona de renovación por instalaciones de aguas residuales	T	T	T		
		Zona de renovación por amenaza natural				T	
		Zona de renovación por inundación y flujo de lodos				T	
		Zona inhabitable.					

Nota: * estas zonas no serán reguladas por el presente Plan Regulador, pues esto le compete al respectivo Plan de Manejo del ASP realizado por MINAE. La inclusión de estas zonas dentro de la propuesta de regulación tiene como finalidad dar a la municipalidad un contexto para comprender como la zona protectora podría integrarse con el resto del Cantón.

En la próxima tabla se muestra el área que abarca cada combinación entre la zonificación y IFA Integrado, para cada una de ellas se incluye el área en hectáreas. En el Decreto se estable incluir las limitantes técnicas de cada una de las categorías del IFA Integrado para cada una de las combinaciones, esto implicaría la potencial repetición consecutiva de este dato, para varios de los grupos de la zonificación, en contraparte y para mejorar la lectura de la tabla se hace referencia a la Tabla 2 de la sección 1, donde se muestran las limitaciones técnicas de cada categoría del IFA Integrado, en esa misma sección se recapituló, el proceso seguido para construir el IFA Integrado y las características de cada agrupación.

Los requisitos expuestos en los artículos 6.6.2, 6.6.3 y 6.6.4, se resumirán en una tabla donde la primera columna será la zonificación, la segunda la categoría IFA Integrado en las que se encuentra, la tercera el área ocupada por cada combinación y la cuarta una serie de consideraciones, restricciones, limitaciones legales o técnicas que expliquen las posibles o aparentes incompatibilidades entre el IFA Integrado y la zonificación.

Cabe recordar que este informe de alcances ambientales se realiza como parte del proceso de elaboración del Plan Regulador; y que los planes reguladores, tienen alcances y limitaciones específicos por tanto algunas medidas de mitigación que podrían ser planteadas, y sobre los cuales se conoce su efectividad a nivel de proyectos y construcciones civiles, no pueden ser planteadas por el plan regulador debido a su específico campo de acción. Además, algunas medidas de mitigación como el control de los vertidos de aguas residuales actualmente son competencia del Ministerio de Salud, en contraparte lo único que puede dictar el Plan Regulador es que para que un permiso de construcción sea tramitado el interesado debe demostrar que cuenta con algún medio o técnica de tratamiento para sus aguas residuales, sin embargo, no tiene capacidad para dictar recomendaciones.

Otra limitación ya mencionada anteriormente radica en los productos cultivados, pues actualmente no hay ninguna herramienta jurídica que permita controlar que se siembra o qué medidas de mitigación se implementan, en tanto el Ministerio de Agricultura no ejecute el Plan Nacional de Manejo de Suelos.

Algunas medidas de mitigación tales como el tratamiento a los desechos sólidos y las aguas residuales, no se incluyen dentro de los reglamentos, pues esas competencias están fuera del Plan Regulador. Sin embargo, la Municipalidad podría ejecutar medidas en estos campos bajo la figura de proyectos, amparados en varias regulaciones nacionales que incluyen requisitos, recomendaciones, propuestas y políticas en la aplicación de medidas de mitigación o reducción de impactos ambientales.



Tabla 16 Intersección entre el IFA y la zonificación propuesta. Áreas en hectáreas, porcentaje del total de la zona de estudio y porcentaje del sector de la zonificación

Zonificación			Áreas IFA (Ha)					% IFA							
			I	II	III	IV	V	TOTAL	I	II	III	IV	V	TOTAL	
Zonas urbanas	Residencial	Predominantemente residencial			4,79			4,79			0,12%			0,12%	
		Residencial Tipo 1		4,69	321,20	451,48	3,61	780,97		0,12%	8,19%	11,52%	0,09%	19,92%	
		Residencial Tipo 2		4,79	88,43	346,76	2,56	442,54		0,12%	2,26%	8,85%	0,07%	11,29%	
		Residencial Intermedio		0,21	15,86	23,93		40,00		0,01%	0,40%	0,61%		1,02%	
		Residencial Salitral			1,46	14,55		16,01			0,04%	0,37%		0,41%	
		Predominantemente residencial Salitral 1			2,21	5,04		7,25			0,06%	0,13%		0,19%	
		Predominantemente residencial Salitral 2		0,25	7,94	1,69		9,88		0,01%	0,20%	0,04%		0,25%	
	Expansión	Zona de expansión Brasil		0,33	9,47	8,18	0,04	18,03		0,01%	0,24%	0,21%	0,00%	0,46%	
		Zona de expansión Pozos		1,31	8,87	56,09	31,42	97,69		0,03%	0,23%	1,43%	0,80%	2,49%	
		Zona de expansión Santa Ana		0,20	20,13	18,80	0,32	39,44		0,01%	0,51%	0,48%	0,01%	1,01%	
		Zona de expansión Pozos noreste y Zona de la Caraña		2,41	9,47	19,97	0,40	32,24		0,06%	0,24%	0,51%	0,01%	0,82%	
		Zona de expansión Santa Ana Sur			14,12	11,35		25,48			0,36%	0,29%		0,65%	
	Comerciales y Mixtas	Mixta		0,41	79,37	70,31	0,04	150,14		0,01%	2,02%	1,79%	0,00%	3,83%	
		Comercial		1,12	80,21	26,03		107,36		0,03%	2,05%	0,66%		2,74%	
		Comercial y logística		3,18	52,78	169,41	0,70	226,06		0,08%	1,35%	4,32%	0,02%	5,77%	
		Zona de Almacenamiento		0,71	4,93			5,64		0,02%	0,13%			0,14%	
		Zona de logística por Talleres		0,08	4,38	9,09	0,00	13,55		0,00%	0,11%	0,23%	0,00%	0,35%	
		Mixto Salitral			0,73	9,80		10,53			0,02%	0,25%		0,27%	
	Zonas no urbanas	Zonas de recuperación	Zona de recuperación 1		1,45	18,78	26,96	0,06	47,25		0,04%	0,48%	0,69%	0,00%	1,21%
			Zona de recuperación 2		1,59	29,09	13,58		44,26		0,04%	0,74%	0,35%		1,13%
Zonas de intensidad moderada		Zona de intensidad moderada		2,40	94,84	31,92		129,17		0,06%	2,42%	0,81%		3,29%	
		Zona de intensidad moderada baja		1,89	30,20	18,52		50,61		0,05%	0,77%	0,47%		1,29%	
		Zona de intensidad moderada baja sector Pozos		0,21	17,35	16,81	0,04	34,40		0,01%	0,44%	0,43%	0,00%	0,88%	

Tabla 16 Intersección entre el IFA y la zonificación propuesta. Áreas en hectáreas, porcentaje del total de la zona de estudio y porcentaje del sector de la zonificación

Zonificación		Áreas IFA (Ha)						% IFA					
		I	II	III	IV	V	TOTAL	I	II	III	IV	V	TOTAL
Zonas de amortiguamiento	Zona de amortiguamiento urbano 1		0,35	10,91	21,88	0,00	33,16		0,01%	0,28%	0,56%	0,00%	0,85%
	Zona de amortiguamiento urbano 2 y Zona de amortiguamiento urbano 2A		0,31	13,68	18,96		32,95		0,01%	0,35%	0,48%		0,84%
	Zona amortiguamiento de Áreas Silvestres Protegidas		0,32	27,40	2,21		29,93		0,01%	0,70%	0,06%		0,76%
Zonas con limitaciones al crecimiento	Zona Montañosa con limitaciones para el crecimiento urbano		24,37	184,40	65,40	0,24	274,41		0,62%	4,70%	1,67%	0,01%	7,00%
	Zona de intervención media		0,89	28,39	66,44	0,02	95,73		0,02%	0,72%	1,69%	0,00%	2,44%
	Zona de intervención baja tipo 1		6,32	72,22	20,22		98,76		0,16%	1,84%	0,52%		2,52%
	Zona de intervención baja tipo 2	0,04	68,90	414,31	113,23	1,17	597,65	0,00%	1,76%	10,57%	2,89%	0,03%	15,25%
	Zona montañosa de intervención muy baja		136,74	219,44	16,35	0,06	372,59		3,49%	5,60%	0,42%	0,00%	9,50%
Dentro de Áreas Silvestres Protegidas y otras zonas bajo administración de MINAE	Centro de Conservación de Santa Ana*			0,03	18,33	32,82	0,63	51,81		0,00%	0,47%	0,84%	0,02%



4. ESCENARIO DE ADICIÓN DE NUEVA PRESIÓN SOBRE LOS RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE DEL TERRITORIO (ARTÍCULO 6.7 DECRETO 32967)

La evaluación del impacto de la zonificación propuesta se realiza mediante una matriz de Leopold similar a las preparadas en las primeras secciones. Por definición la matriz de Leopold compara actividades impactantes contra factores naturales, quedando implícito en los valores que se indiquen los impactos ambientales que generan las actividades, esta metodología está más enfocada a proyectos u obras de construcción, sin embargo, puede ser usada en la regulación asumiendo a grandes rasgos características de las obras que podrían construirse en una determinada zona dada las reglas definidas por la regulación. Esta matriz al igual que las 2 anteriores incluye 2 dimensiones de evaluación la Intensidad, asociada a la extensión temporal y espacial; y la Magnitud asociada al tamaño del impacto ambiental. Ambas columnas se codifican de manera estándar en escala de 1 a 10, donde 1 sería el menor impacto posible.

A diferencia de las 2 matrices de Leopold planteadas al inicio de este informe, esta tendría como actividades impactantes, cada combinación existente entre la zonificación y el IFA integrado, siendo algo similar a una continuación lateral de la tabla anterior, donde se agregarían más columnas para representar los factores ambientales ya detallados en secciones anteriores.

De la longitud de la tabla de la sección anterior se denota que esta tabla tal como la solicita el Reglamento se volvería sumamente engorrosa en su lectura y difícilmente analizable a cabalidad; esto en tanto que:

- Como se ve en la tabla anterior la zonificación suele concentrarse en una o dos categorías consecutivas, siendo generalmente que, de intersectarse una zona de la zonificación con los tres valores del IFA integrado, alguno de los tres valores extremos (2-4) apenas abarca una pequeña área.
- La construcción de la zonificación se realizó con escalas variables cuando era necesario, por tanto, sus bordes suelen estar definidos con mejor detalle que el IFA, ya que su modo de cálculo difumina los límites entre categorías, lejos de mejorarlos.
- Dado que los valores del IFA integrado quedaron comprendidos alrededor de las condiciones medias es decir valores 2,3,4; al no existir valores extremos, es poco probable que una misma zona de la zonificación provoque un impacto diferenciado entre dos áreas donde la diferencia entre el IFA integrado sea apenas de 1 unidad o 2.

Esta baja variabilidad dentro de las combinaciones de una misma zona de la zonificación y el IFA integrado no implica que no exista una diferencia significativa entre el impacto que puede generar una zona a otra solo refiere a las diferencias que se podrían generar dentro de una misma zona.

Por las condiciones explicadas y que en general el impacto potencial de las obras que podrían darse en una zona están más asociados al tipo y tamaño de la actividad que a las características generales del sitio, siempre que no hayan condiciones extremas en el IFA integrado; se decide resumir la tabla dejando de lado la desagregación de la zonificación según el IFA integrado, así la matriz planteada relaciona solamente la zonificación con los

factores ambientales, quedando el potencial efecto variable de los IFA como una condición intrínseca.

Por escenario de adición de nueva presión se entiende el impacto positivo o negativo que el plan regulador tendrá sobre la tendencia de crecimiento, y la expansión de usos antrópico o de actividades productivas; bajo este enfoque la regulación podría generar impactos positivos en tanto que las restricciones urbanísticas que se planteen en el nuevo Plan pueden mejorar o mitigar significativamente el impacto ambiental que se está dando actualmente. Sin embargo, toda actividad antrópica implica algún impacto al medio ambiente, es decir que siempre habrá impacto, La siguiente tabla muestra los impactos totales, es decir aquellos que realizarían las actividades antrópicas esperadas de acuerdo a la zonificación, indistintamente si la condición media para el sitio está mejorando o empeorando. Para aquellas zonas en las que el Plan Regulador propone restricciones adicionales o especiales que representen un sobre esfuerzo para procurar que todo nuevo proyecto impacte en menor medida que lo que ocurriría de no existir el Nuevo Plan Regulador, se incluye en la tabla entre paréntesis estos impactos positivos. Así si se quisiera conocer el impacto que produce una determinada actividad que no se apegara a las restricciones de la zonificación sobre un factor ambiental, tendrían que sumarse ambos números en valor absoluto; la inclusión de este detalle se realiza con el fin de visualizar las medidas de mitigación especiales integradas dentro del Plan Regulador, su impacto y necesidad para controlar y mitigar el potencial daño ambiental que estaría dándose de no aprobarse el mismo.

En general la zonificación propuesta procura mantener los espacios agrícolas actuales, proteger las zonas boscosas y montañosas, así como densificar los centros urbanos. Al densificar los centros urbanos, se concentran más impactos negativos, sin embargo, se facilita la implementación de medidas de mitigación locales. Cabe recordar acá que este análisis se realiza para un Plan Regulador y que por tanto está sujeto a las limitaciones y alcances del Plan; con esto se hace referencia a que muchos de las medidas de mitigación que se pueden realizar para minimizar los impactos que se representan en los valores de la siguiente escapan al alcance jurídico del Plan Regulador, ya sea porque el Plan no pueda exigir una medida de mitigación específica o porque la misma corresponde a una temática de la que se encarga alguna otra institución Nacional. Un ejemplo de esta situación es el tratamiento de las aguas residuales, necesario para reducir el impacto de todos los usos antrópicos sobre el recurso agua; sobre este tema el Plan puede exigir un sistema de tratamiento, sin embargo, no especificar cual, y la inspección y regulación de dicho sistema recae en entidades como el AYA y el MINSA.

La construcción de la siguiente tabla obedece las siguientes reglas con las cuales se definieron las intensidades y magnitudes de los impactos potenciales.

- La zonificación se encuentra tan segregada que la mayor parte las zonas no superan el 10% del área del Cantón, excepto las zonas: Residencial Tipo 1, Residencial Tipo 2 y las zonas de intervención baja tipo 2; de estas tres en las 2 primeras se define una intensidad de 2, pues en la tercera existen tantas limitaciones urbanísticas que se espera que su ocupación se mantenga muy baja. En el resto de las zonas las intensidades se definieron con un valor de 1, principalmente por la poca área de extensión de las zonas.
- La magnitud sobre las aguas superficiales escala de acuerdo a la densidad de la zona propuesta y la posibilidad de existir actividades productivas que incluyan contaminantes en sus vertidos.



- La zona de renovación por instalaciones de aguas residuales, donde se espera a corto plazo se construya una planta de tratamiento de aguas residuales para tres cantones, tiene una magnitud de impacto alta y negativa, pues pese al tratamiento el vertido siempre incluirá una pequeña carga de contaminantes. Sin embargo, se señala entre paréntesis un impacto positivo en tanto que la construcción de dicha obra permitiría reducir significativamente el vertido de cargas contaminantes a los cauces de agua, que se realizan actualmente en el Cantón.
- La magnitud del impacto al recurso calidad del aire y contaminación sónica se espera que escale en aquellos lugares donde la zonificación propicie o promueva actividades que impliquen un aumento en el tránsito vehicular.
- La magnitud del impacto sobre el recurso procesos físicos, inundaciones se encuentra presente en todas aquellas zonas donde se den usos que impermeabilicen la superficie del suelo o modifiquen los patrones de escorrentía, siendo estos últimos más críticos especialmente en las zonas de pendiente moderada a alta.
- El impacto sobre el recurso procesos físicos, deslizamientos refiere a aquellas zonas donde los usos potenciales pueden incrementar la vulnerabilidad del sitio y/o aumentar el potencial de amenaza.
- El impacto sobre el recurso Flora y Fauna, únicamente se contabilizó en aquellas zonas donde aún quedan zonas boscosas o de vegetación intermedia remanente. En las zonas definidas sobre remanentes boscosos se muestra una magnitud de impacto mayor; sin embargo, el Plan establece limitaciones urbanísticas que buscan preservar el ambiente natural y reducir el impacto potencial, por ello se muestra entre paréntesis la magnitud diferencial.
- El patrimonio cultural es un elemento importante en la sociedad, que si bien puede calificarse con múltiples herramientas de las ciencias sociales es difícilmente cuantificable, y por tanto contabilizar un potencial impacto de la zonificación. Se contabilizó una magnitud de impacto negativo sobre aquellas zonas donde existen edificaciones patrimoniales que podrían verse presionadas por la transformación urbana.
- El recurso Calidad general del paisaje, denota un impacto negativo en aquellos casos en que la zonificación permitiría obras o actividades de dimensiones tales que podrían desentonar con contexto paisajístico.

Una vez finalizada la matriz de Leopold el Decreto requiere que para todos aquellos impactos de valoración superior a 4/4 (Intensidad/Magnitud) se realice una ficha en la que se explica el impacto y el porqué de la valoración dada. Para facilitar la lectura y presentación de estas fichas, se plantea hacer un reacomodo, compactando y apilando todos los detalles solicitados, (subzona IFA, limitantes técnicas identificadas, tipo de uso del suelo actual, tipo de uso del suelo propuesto, impacto ambiental en el factor dado) en una tabla donde cada ficha se muestra como una fila de la Tabla 18. Dado que, como se muestra en la tabla, muchas de estas combinaciones no ocurrieron no es necesario hacer las fichas ni la tabla que solicita el artículo 6.7.4.

Tabla 17 Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio (resumen de tabla según artículo 6.7, Decreto N° 32967)

	Factores Ambientales		Suelo		Agua		Aire		Procesos físicos Y Riesgos antrópicos				Flora y Fauna		Recursos culturales				Total				
			Detalle del factor		Capa superficial	Superficial y subsuperficial	Acuíferos	Calidad	Contaminación sónica	inundaciones		deslizamientos		Hábitat y Ecosistemas		Patrimonio cultural Y Recursos arqueológicos		Calidad general del paisaje					
Zonificación			I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M			
Zonas urbanas	Residencial	Predominantemente residencial	1	-2	1	-2			1	-1	1	-1	1	-1							-7		
		Residencial Tipo 1	2	-2	2	-2			2	-1	2	-1	2	-1							-14		
		Residencial Tipo 2	2	-2	2	-2			2	-1	2	-1	2	-1							-14		
		Residencial Intermedio	1	-2	1	-2			1	-1	1	-1	1	-1							-7		
		Residencial Salitral	1	-2	1	-2			1	-1	1	-1	1	-2	1	-1					-9		
		Predominantemente residencial Salitral 1	1	-2	1	-2			1	-1	1	-1	1	-2	1	-1					-9		
		Predominantemente residencial Salitral 2	1	-2	1	-2			1	-1	1	-1	1	-2	1	-1					-9		
	Expansión	Zona de expansión Brasil	1	-2	1	-1			1	-1	1	-1	1	-1					1	-1	-7		
		Zona de expansión Pozos	1	-2	1	-1			1	-1	1	-1	1	-1					1	-1	-7		
		Zona de expansión Santa Ana	1	-2	1	-1			1	-1	1	-1	1	-1					1	-1	-7		
		Zona de expansión Pozos noreste	1	-2	1	-1			1	-1	1	-1	1	-1					1	-1	-7		
		Zona de la Caraña	1	-2	1	-1			1	-1	1	-1	1	-1					1	-1	-7		
		Zona de expansión Santa Ana Sur	1	-2	1	-1			1	-1	1	-1	1	-1					1	-1	-7		
	Comerciales y Mixtas	Mixta	1	-2	1	-2			1	-2	1	-2	1	-2			1	-1	1	-2	-13		
		Comercial	1	-2	1	-2	1	-1	2	-3	2	-3	1	-2			1	-2	1	-2	-23		
		Comercial y logística	1	-2	1	-3	1	-1	2	-3	2	-3	1	-2			1	-3	1	-2	-25		
		Zona de Almacenamiento	1	-2	1	-3	1	-1	2	-3	2	-3	1	-2							-20		
		Zona de logística por Talleres	1	-2	1	-3	1	-1	2	-3	2	-3	1	-2							-20		
Mixto Salitral		1	-2	1	-2			1	-1	1	-2	1	-2			1	-1			-10			
Zonas no urbanas	Zonas de recuperación	Zona de recuperación 1			1	-1	1	-1	1	-2	1	-3(2)	1	-1							-8		
		Zona de recuperación 2	1	1	1	-1	1	-1	1	-2	1	-4(2)							1	-3	-10		
	Zonas de intensidad moderada	Zona de intensidad moderada	1	-2	1	-2	1	-3	1	-1	1	-1	1	-1			1	-1			-11		
		Zona de intensidad moderada baja	1	-2	1	-2			1	-1	1	-1	1	-1			1	-2			-9		
		Zona de intensidad moderada baja sector Pozos	1	-2	1	-2			1	-1	1	-1	1	-1			1	-2			-9		
	Zonas de amortiguamiento	Zona de amortiguamiento urbano 1	1	-1	1	-1			1	-1	1	-1	1	-2	1	-2	1	-2			1	-1	-11
		Zona de amortiguamiento urbano 2	1	-1	1	-1			1	-1	1	-1	1	-2	1	-2	1	-2			1	-1	-11
		Zona amortiguamiento de Áreas Silvestres Protegidas	1	-1	1	-1			1	-1	1	-1	1	-3	1	-4(2)	1	-3			1	-1	-15
	Zonas con limitaciones al crecimiento	Zona Montañosa con limitaciones para el crecimiento urbano	1	-1	1	-1	1	-3	1	-1	1	-1	1	-2(1)	1	-2(2)	1	-3(1)			1	-2	-16
		Zona de intervención media	1	-1	1	-1			1	-1	1	-1	1	-2(1)	1	-3(2)	1	-3(1)			1	-2	-14
		Zona de intervención baja tipo 1	1	-1	1	-1			1	-1	1	-1	1	-2(1)	1	-3(2)	1	-3(1)			1	-1	-13
		Zona de intervención baja tipo 2 y tipo2b	1	-1	1	-1			1	-1	1	-1	1	-3(1)	1	-4(2)	1	-4(2)			1	-1	-16
Zona montañosa de intervención muy baja		1	-1	1	-1			1	-1	1	-1	1	-4(2)	1	-5(3)	1	-4(2)			1	-1	-18	
Dentro de Áreas Silvestres Protegidas y otras zonas bajo administración de MINAE	Zona Protectora Cerros de Escazú*																						
	Centro de Conservación de Santa Ana*																						
Zonas de renovación	Zona de renovación por potencial recreativo																				0		
	Zona de renovación por potencial urbano			1	-2			1	-1	1	-1	1	-2							1	-1	-7	
	Zona de renovación por instalaciones de aguas residuales	1	-2	1	-3(5)			1	-2			1	-1								-8		
	Zona de renovación por amenaza natural			1	-1							1	1								0		
	Zona de renovación por inundación y flujo de lodos			1	-1							1	1								0		
Zona inhabitable	1	1									1	1								2			
SUMATORIA			-56		-62		-12		-60		-62		-54		-28		-29		-7		-26		

Nota: * Estas zonas no serán reguladas por el presente Plan Regulador, pues esto le compete al respectivo Plan de Manejo del ASP realizado por MINAE.

()El Plan Regulador establece una serie de limitaciones y restricciones urbanísticas especiales en algunas zonas con el fin de reducir el impacto ambiental de las actividades, dando como resultado un impacto positivo sobre el Factor Ambiental, entre paréntesis se evalúa el valor positivo que tendrán estas medidas especiales. En la sección 4 de este informe se detallan las reglas empleadas para la construcción de esta tabla.



5. ANÁLISIS DE CONSISTENCIA SOBRE LAS PROPUESTAS DE DESARROLLO DEL TERRITORIO (ARTÍCULO 6.8 DECRETO N°32967)

En esta sección se deben enlistar los proyectos, leyes o regulaciones vigentes, que hayan sido definidas por entidades nacionales que tengan una jurisprudencia superior a la municipal, es decir aquellos a los que la Municipalidad debe ajustarse. A continuación, se muestra un resumen de los proyectos más importantes y relevantes en temas de regulación que existen en el Cantón; además se incluye una Observación, donde se explica cómo el Nuevo Plan Regulador toma en consideración estos proyectos o regulaciones para evitar incompatibilidades.

Tabla 18 Análisis de consistencia sobre las propuestas de desarrollo del territorio (artículo 6.8 Decreto N°32967)

Tema de desarrollo	Propuesta de desarrollo	Definición	Observaciones
Infraestructura Vial	Proyecto Carretera San José Caldera Ruta 27 MOPT.CONAVI	Ampliación y mejora de la Ruta 27	Dentro del Cantón el trazado de ruta, y el derecho de vía ya estaba definido al inicio de la formulación del Plan, por tanto, el espacio para el proyecto ya se halla integrado en el Plan.
Regulación Regional	Plan GAM, 1982- Anillo de Contención MIVAH	Anillo dentro del cual se promueven el desarrollo urbano	El Anillo de Contención se tomó referencia para establecer las zonas urbanas y no urbanas. En algunos sitios la zona urbana se extendió unos metros considerando las características positivas para urbanismo propias del sitio.
Conservación flora y fauna	Centro de Conservación Santa Ana MINAE	Actualmente es un zoológico, pero se pretende transformarlo hacia usos más recreativos que involucren a más a la comunidad	ProDUS-UCR presentó una propuesta de intervención para el Centro de Conservación que incluye la creación de espacios recreativos y redistribución de los accesos al Centro de Conservación.
	Zona Protectora Cerros de Escazú	Área Silvestre Protegida en el régimen de Zona Protectora, abarca varios cantones	En el 2015 el SINAC publica el Plan de Manejo proyectado para el periodo 2015-2025.
Tratamiento de Aguas Residuales	Planta de Tratamiento para las aguas residuales de los cantones de Escazú, Santa Ana y Mora Acueductos y Alcantarillados	Construcción y Operación de una planta de tratamiento para las aguas de tres cantones, se ubicará en la hacia el noroeste del Cantón de Santa Ana.	El sitio fue establecido como una zona de Renovación Urbana con la finalidad de procurar que los terrenos sean conservados para dicho propósito.



Tema de desarrollo	Propuesta de desarrollo	Definición	Observaciones
Regulación Regional	Cono de aproximación del Aeropuerto Juan Santamaría Aviación Civil	Espacio aéreo restringido, reservado para el sobrevuelo de las aeronaves que ingresan o despegan del aeropuerto	Debido a que una pequeña porción de Santa Ana se encuentra dentro de esta zona, se restringe la altura a las edificaciones en dicha zona. Como se refleja en el Mapa 2, del Reglamento de Zonificación y Uso del Suelo.

6. ANÁLISIS DE LOS ALCANCES AMBIENTALES GENERALES DEL DESARROLLO PROPUESTO, EFECTOS AMBIENTALES GENERALES (ARTÍCULOS 6.9, DECRETO N°32967)

En la siguiente tabla se hace un resumen del análisis de las secciones anteriores. A modo de resumen se muestra la zonificación y los potenciales impactos que se consideraron en la tabla de la sección 4. Además, se indica la categoría de impacto ambiental potencial según la clasificación de la metodología de SETENA.

Tabla 19 Análisis de los alcances ambientales generales del desarrollo propuesto, efectos ambientales generales (artículo 6.9 Decreto N°32967)

	Factores Ambientales									
	Suelo	Agua		Aire		Procesos físicos		Flora y Fauna	Recursos culturales	
	Capa superficial	Superficial y subsuperficial	Acuíferos	Calidad	Contaminación sónica	inundaciones	deslizamientos	Hábitat y Ecosistemas	Patrimonio cultural	Calidad general del paisaje
Impacto	La construcción de infraestructura tenderá a eliminar la capa de suelo superficial, además la producción de desechos sólidos podría crear focos de contaminación.	La construcción de infraestructura tenderá a crear superficies impermeables, reduciendo la infiltración y aumentando la escorrentía. Las concentraciones urbanas producen vertidos con niveles de contaminación importantes que requieren tratamiento para minimizar su impacto.		La construcción de infraestructura atraerá tránsito vehicular además los usos comerciales que utilicen procesos de combustión liberan gases contaminantes y dañinos para la salud. (CO _x , NO _x , SO _x y partículas) En las zonas urbanas se aumenta el sonido ambiente, por la concentración de sonidos varios productos de las actividades múltiples y de los obstáculos que concentran el sonido.		La construcción de infraestructura tenderá a crear superficies impermeables, reduciendo la infiltración y aumentando la escorrentía y por tanto aumentando el caudal en la superficie del terreno.		La construcción de infraestructura tenderá a destruir o desplazar los ecosistemas existentes y reducir el inventario de flora y fauna.	El crecimiento comercial y la tendencia a incrementar las alturas presionará por cambios sobre las edificaciones patrimoniales remanentes	Mayores alturas permiten edificaciones que podrían desentonar con el contexto general y la visibilidad panorámica
Zonas (zonificación) generadoras del impacto	<ul style="list-style-type: none"> Todas las Zonas Urbanas Todas las Zonas No Urbanas excepto las Zonas con Limitaciones al Crecimiento 	<ul style="list-style-type: none"> Todas las Zonas Urbanas Todas las Zonas No Urbanas 	<ul style="list-style-type: none"> Todas las Zonas Urbanas Todas las Zonas No Urbanas 	<ul style="list-style-type: none"> Todas las Zonas Urbanas Todas las Zonas No Urbanas 	<ul style="list-style-type: none"> Todas las Zonas Urbanas Todas las Zonas No Urbanas 	<ul style="list-style-type: none"> Zona amortiguamiento de Áreas Silvestres Protegidas Zonas con limitaciones al crecimiento Zonas Dentro de Áreas Silvestres Protegidas* 	<ul style="list-style-type: none"> Zona Mixta Zona Comercial Zona Comercial y Logística 	<ul style="list-style-type: none"> Zonas de Expansión Zona Comercial y logística 		

* Estas zonas no serán reguladas por el presente Plan Regulador, pues esto le compete al respectivo Plan de Manejo del ASP realizado por MINAE.

	Factores Ambientales									
	Suelo	Agua		Aire		Procesos físicos		Flora y Fauna	Recursos culturales	
	Capa superficial	Superficial y subsuperficial	Acuíferos	Calidad	Contaminación sónica	inundaciones	deslizamientos	Hábitat y Ecosistemas	Patrimonio cultural	Calidad general del paisaje
Impacto	Adicional al impacto por la construcción de infraestructura, la construcción de caminos en zonas de alta pendiente suele acompañarse de grandes remociones de tierra.	Los vertidos de las plantas de tratamiento suelen ser menos contaminantes que las descargas directas urbanas. Sin embargo, las plantas operan dentro de un rango de limpieza y los vertidos siempre cuentan con una pequeña carga de contaminantes.		En la zona aún y por espacio de algunos años seguirá operando los tajos y minas, sin embargo, se espera que un lapso no mayor a 5 años el uso de estas zonas pase a usos mixtos o residencial disminuyendo el impacto sobre este componente		La construcción de obras en estas zonas modifica los patrones de escorrentía y realiza incisiones importantes en la topografía dada las altas pendientes				
Zonas (zonificación) generadoras del impacto	Todas las Zonas con Limitaciones al Crecimiento	Zona de renovación por instalaciones de aguas residuales		Solo en las Zonas de Recuperación		Solo en las Zonas con limitaciones al crecimiento				



7. MEDIDAS AMBIENTALES GENERALES QUE DEBERÍAN INCLUIRSE A MODO DE LINEAMIENTOS Y ACCIONES ESTRATÉGICAS (ARTÍCULOS 6.10, DECRETO N°32967)

Sobre las Medidas de Mitigación (artículo 6.10; Decreto N°32967), no se incluye ninguna en específico dentro de este documento pues el Plan Regulador analizado y su respectiva zonificación, ya contiene implícitamente medidas de mitigación básica en los requisitos, restricciones urbanísticas y consideraciones propias del Plan; tales como el control de la cobertura de impermeabilización máxima, las áreas de sesión, la regulación de los vertidos de aguas residuales y los lineamientos sobre la retención de agua durante un evento de precipitación.

Entre otras posibles medidas de mitigación necesarias para conciliar la zonificación con los factores ambientales de la región se encontró que ya forman parte de algunos de los proyectos municipales en ejecución. Además, las medidas de mitigación de un proyecto están sujetas a la naturaleza de este, a las tecnologías disponibles, a la capacidad técnica e ingenio de los desarrolladores y al presupuesto del proyecto; plantear un abanico completo o mayor al ya contenido dentro de las consideraciones, o regulaciones nacionales limitaría las posibilidades de los diseños de proyectos y escapa a los alcances jurídicos de los reglamentos de planes reguladores.

Sin embargo, de manera resumida y con el fin de ejemplificar como se integran medidas de mitigación en los Reglamentos del Plan Regulador a continuación se muestran algunos de los lineamientos que incluye o de los que parte el Plan Regulador y que tienen como fin mitigar o contener el impacto ambiental.

En el Reglamento de Fraccionamientos, Urbanizaciones y Condominios pueden encontrarse los siguientes ejes temáticos y sus debidas implementaciones que cumplen entre otras como medidas de mitigación:

- Idoneidad de los terrenos para el establecimiento de construcciones y consolidación de asentamientos humanos.

Se identificó cuales características de los terrenos deben regularse con la finalidad de proteger las características naturales de las zonas y las construcciones en el sitio, por lo cual se limitó el uso en terrenos con pendientes altas y vulnerables, así se busca reducir la densificación en estos terrenos poco aptos.

Así también se limitó la ubicación de Urbanizaciones y condominios, en zonas cuyas características físicas y vocación no son convenientes.

- Impermeabilización de los suelos.

Una forma de controlar de forma indirecta el desarrollo urbano intensivo en terrenos y de garantizar que el suelo no se impermeabilice en su totalidad es a través de los tamaños mínimos de lotes, las coberturas y los retiros de las construcciones

- Incentivar practicas sustentables

Se promueve la incorporación de plantas de tratamientos y lagunas colectivas de retención de aguas pluviales, en urbanizaciones y condominios, de forma tal que puedan contar como facilidades comunales y con este incentivo disminuir la posible contaminación de las aguas subterráneas y fomentar un uso más sinérgico del sitio.

Se regula el crecimiento en zonas frágiles del cantón a través de del fraccionamiento por servidumbre, con lo cual se permite la creación de nuevos lotes sin generar infraestructura pública que acelere el desarrollo.

- Herramientas de protección, de recuperación de áreas verdes y paisajismo.

Las restricciones urbanísticas en zonas de protección y en zonas con amenazas naturales, buscan proteger el recurso natural y salvaguardar la vida

La cesión en área de uso público para fraccionamientos, urbanizaciones y condominios es una herramienta que permite realizar la cesión en un lugar distinto a la finca original, con lo cual se puede crear zonas verdes y parques y así adquirir zonas que pueden ser un beneficio del cantón.

El factor paisajístico se promueve mediante la creación de áreas verdes recreativas y de la incorporación de especies arbóreas nativas. Además, las restricciones en alturas también buscan mantener un equilibrio visual entre las construcciones y el medio natural que los envuelve.

En el Reglamento de Construcciones pueden encontrarse las siguientes implementaciones que cumplen entre otras cosas como medidas de mitigación:

- Un objetivo importante de las regulaciones del Capítulo 4 del Reglamento de Construcciones es reducir el impacto humano a las aguas subterráneas a partir de la promoción del manejo adecuado de las aguas residuales. El cantón de Santa Ana no cuenta con infraestructura pública de alcantarillado sanitario, sistema que es idóneo para la recolección y el tratamiento de las aguas; así, el uso de tanques sépticos con zonas de drenaje es la opción más común en el cantón.
- En esta línea de acción, el reglamento establece la obligación de acatar las indicaciones del Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias, o la regulación técnica vigente, en materia de aguas residuales, como el diseño de tanques sépticos y zonas de drenaje. Además, se detallan disposiciones específicas en relación con la aplicación de pruebas de infiltración y limitaciones del uso del área de drenaje, entre otros elementos.
- El Capítulo 4 también incluye disposiciones preventivas en torno a la problemática de inundaciones urbanas: se establece la obligación de construir infraestructura



para el almacenamiento del agua pluvial con base en ciertas condiciones asociadas a la impermeabilización del terreno. Aunque el reglamento considera que el diseño para manejar las aguas pluviales queda a criterio del profesional responsable, se plantean parámetros de diseño elementales para su diseño, dimensionamiento, ampliación y, por ende, para su correcto funcionamiento. Además, se resalta el papel de la Municipalidad como ente fiscalizador y promotor del desarrollo de sistemas de retención, amortiguamiento y captación del agua pluvial en núcleos urbanos consolidados y otros espacios.

- Al incluir regulaciones sobre la estabilidad geotécnica en el Capítulo 5, de conformidad con la regulación nacional, el Reglamento de Construcciones busca prevenir deslizamientos y sus consecuentes impactos; por ejemplo, se establece que los permisos de construcción serán otorgados o no en función de porcentaje de pendiente del terreno y además se fijan requisitos adicionales para pendientes en riesgo, requisitos como estudios de estabilidad de taludes o soluciones geotecnias y estructurales que aseguren la seguridad de las edificaciones.
- En el Capítulo 5 del reglamento a la vez se incorpora el tema del manejo adecuado de la zona de protección de ríos y nacientes, se establecen las limitaciones de los desarrolladores en estas áreas, se promueve su cesión y planes de reforestación para su conservación.
- Otra temática desarrollada en el Capítulo 5 del Reglamento de Construcciones son las condiciones para realizar cortes y relleno, se regula el uso de zonas de relleno para la construcción. Además, se promueven los sistemas de estabilidad de taludes, protección contra la erosión y exigencia del asesoramiento con personas profesionales capacitados que cumplan los requisitos solicitados por los códigos de diseño nacionales.
- El Reglamento de Construcciones contempla mitigar efectos de desastres naturales, especialmente inundaciones urbanas, inundaciones fluviales, sequías, deslizamientos y sismos.
- En el tema de inundaciones urbanas, se establecen regulaciones sobre el almacenamiento temporal del agua pluvial y su diseño. Se tiene en cuenta que el diseño para manejar las aguas pluviales queda a criterio del profesional responsable, sin embargo, se incluyen parámetros elementales de diseño.
- Se resalta la obligatoriedad de amortiguar el caudal pico del volumen de agua que se genera por efecto de la impermeabilización de los terrenos antes de ser entregada a los colectores de agua.
- En el tema de protección de edificaciones contra sismos, además de resaltar la necesidad de acatar las recomendaciones del Código Sísmico de Costa Rica y del Código de Cimentaciones, el Reglamento de Construcciones incluye parámetros de diseño estructural específicos para viviendas progresivas de interés social, para que tengan la capacidad de soportar un segundo piso que se construya en el futuro.

En el Reglamento de Vialidad puede encontrarse las siguientes implementaciones que cumplen entre otras cosas como medidas de mitigación:

- Las vías cantonales son administradas por las municipalidades, mediante el reglamento de vialidad se aprovecha el sistema de transportes en conjunto con el uso del suelo para incentivar un desarrollo equilibrado del territorio, considerando como uno de los componentes fundamentales el medio ambiente
- Un acceso adecuado al sistema de transportes contribuye a mejorar la calidad de vida de los residentes, es ambientalmente sano por que se requieren menos recursos para transportarse y más eficaz pues brinda diferentes opciones a personas con necesidades de viajes distintas.
- Como iniciativa en materia de planificación de uso del suelo, el reglamento de vialidad detalla la vialidad existente y la nueva vialidad proyectada (Mapa 1 y Mapa 2), así como la rehabilitación de algunas existentes, que tiene por objeto proyectar el alineamiento vial, para que los desarrolladores se ajusten y se integren al mismo.
- Las propuestas viales son dependientes de la variación del relieve, siendo Pozos, Brasil, el norte de Piedades, el norte de Uruca y el centro de Santa Ana los sectores más aptos, ya que presentan pendientes inferiores al 10%. El Mapa 2 da continuidad a la red uniendo el limite distrital entre la Uruca y Piedades con la carretera nacional 311, dicha propuesta tiene pendientes inferiores al 30%, lo que la clasifica como ruta de montaña.
- La red vial proyectada se construye en función de la red hidrogeológica, y su alineamiento busca preservar las zonas de recarga del cantón, evitando construir carreteras que puedan fomentar desarrollos habitacionales en estas zonas. Por otra parte, el alineamiento evita la construcción de la red vial atravesando ríos y sus afluentes, sin embargo, en algunos puntos es inevitable.
- La accesibilidad es condición necesaria para actividades humanas, y existen dos dimensiones de este tema: la ausencia de vías en zonas ambientalmente frágiles que favorece la conservación del medio natural, y la existencia en zonas aptas que permite desarrollos rentables y socialmente necesarios. Mediante el reglamento de vialidad se establece el alineamiento que satisface ambas dimensiones, permitiendo el desarrollo de infraestructura vial en las zonas más aptas.
- La jerarquización de la red vial junto con un sistema redundante favorece la separación de flujos y la disminución de las aglomeraciones en las vías más grandes, disminuyendo los tiempos de viaje y las emisiones causadas por vehículos automotores.
- El reglamento de vialidad define el derecho de vía de las carreteras locales, y prohíbe aumentar el área aprovechable del predio o de una construcción, tanto en forma aérea como subterránea, que junto con el alineamiento establecido contribuye a una expansión urbana controlada.
- El reglamento de vialidad elimina parcialmente los subsidios a los vehículos privados (eliminando el estacionamiento gratuito), lo que favorece la disminución del uso del transporte privado y con ello la contaminación asociada a estos vehículos, para ello establece las características geométricas mínimas de estacionamientos con las que deben contar los parqueos, manteniendo el mínimo de espacios disponibles en función de la necesidad que genera el uso del suelo, y restringe estacionar en la vía pública, lo que facilita el libre tránsito. También se especifica los puntos en que se deben incorporar estacionamientos para bicicletas.
- Con el objetivo de obtener el manejo integral de la movilidad dentro de la ciudad, el reglamento establece requisitos para sendas peatonales (aceras) y ciclo vías, que se ven favorecidas en la zona regulada debido a que hay muchos sectores con



topografía plana, ambas modalidades de transporte son amigables con el ambiente, y deben contar con un apropiado diseño para consolidarse dentro de la ciudad.

- El reglamento de vialidad fomenta el uso de franjas verdes dentro del derecho de vía, estableciendo sus dimensiones mínimas de acuerdo con el tipo de carretera, y las características de la vegetación que se debe utilizar. Las franjas verdes incorporan vegetación para mejorar la imagen urbana, dan confort climático al proveer sombra a peatones, sirven como barrera acústica, aportan oxígeno y sirven para consolidar ejes de vegetación. Estas franjas no pueden ser pavimentadas ni impermeabilizadas de ninguna forma.
- También se regulan las características y ubicación de la publicidad mediante rótulos, definiendo áreas máximas por tipo de rótulo, impidiendo que interrumpen el paisaje urbano, visualización de plazas, monumentos, elementos arquitectónicos o patrimoniales, o cualquier otro elemento de valor paisajístico. Por otra parte, se establecen valores máximos de luminancia en aquellos rótulos que utilicen luz artificial, en función de la zonificación se establecen límites que impiden que se afecte negativamente a las personas que transiten cerca, prohibiendo su uso en zonas montañosas, y zonas de intervención media y baja.