

1 **Economía circular - Atributos de circularidad e indicadores de circularidad – Vocabulario y marco de**
2 **referencia para atributos e indicadores de circularidad en entornos construidos**

3
4
5
6
7 **Preámbulo**

8
9 El Instituto Nacional de Normalización, INN, es el organismo que tiene a su cargo el estudio y preparación de las
10 normas técnicas a nivel nacional. Es miembro de la INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR
11 STANDARDIZATION (ISO) y de la COMISIÓN PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS (COPANT),
12 representando a Chile ante esos organismos.

13
14 Este proyecto de norma ha sido preparado por el INN y ha tomado en consideración la serie de normas ISO
15 actualmente en desarrollo por el Comité ISO/TC 323 Circular Economy y antecedentes técnicos proporcionados
16 por el Comité de Anteproyecto conformado para elaborar este documento. Se encuentra en consulta pública para
17 que las partes interesadas emitan sus observaciones las cuales serán tratadas en un Comité Técnico.

18
19 Este proyecto de norma es parte de un conjunto de normas que se encuentran en desarrollo bajo el título general
20 de *Economía circular - Atributos de circularidad e indicadores de circularidad*:

21
22 NCh3836 Economía circular - Atributos de circularidad e indicadores de circularidad – Materiales, productos y
23 elementos de construcción.

24
25 NCh3837 Economía circular - Atributos de circularidad e indicadores de circularidad - Sistemas constructivos.

26
27 NCh3838 Economía circular - Atributos de circularidad e indicadores de circularidad – Diseño de proyectos de
28 edificación e infraestructura.

29
30 NCh3839 Economía circular - Atributos de circularidad e indicadores de circularidad - Construcción de proyectos
31 de edificación e infraestructura.

32
33 NCh3840 Economía circular - Atributos de circularidad e indicadores de circularidad - Barrios y entornos
34 construidos.

35
36 NCh3841 Economía circular - Atributos de circularidad e indicadores de circularidad – Ciudades.

37
38 Si bien se ha tomado todo el cuidado razonable en la preparación y revisión de los documentos normativos
39 producto de la presente comercialización, INN no garantiza que el contenido del documento es actualizado o
40 exacto o que el documento será adecuado para los fines esperados por el Cliente.

41
42 En la medida permitida por la legislación aplicable, el INN no es responsable de ningún daño directo, indirecto,
43 punitivo, incidental, especial, consecencial o cualquier daño que surja o esté conectado con el uso o el uso
44 indebido de este documento.
45

46 **Introducción**

47
48 El concepto de economía circular abarca una amplia gama de temas, desde el ciclo de vida completo de los
49 productos hasta los modelos de negocio. El concepto general de una economía circular implica diferenciar y cerrar
50 los bucles entre los diferentes ciclos de vida de un flujo productivo y de uso, mediante la aplicación de diseños,
51 servicios y procesos que permitan optimizar el desempeño ambiental de los productos y servicios en uso, a través
52 de cambios en los productos para disminuir uso de materias primas, facilitar reparación y reutilización y mejorar
53 reciclaje, entre otras estrategias, para el uso más eficiente de materias primas y productos, limitando (o eliminando)
54 los residuos y aportando a la regeneración de los sistemas naturales.

55
56 La transición a una economía circular implica cambios significativos en todos los aspectos de un producto, desde
57 su concepción hasta la desición de disposición final de los residuos que genera. Este enfoque integral incluye, el
58 diseño, la elección de materiales seguros y reciclables, los procesos de fabricación sostenibles, la durabilidad y la
59 posibilidad de reparación y reutilización, entre otras propiedades. Además, considera la viabilidad de compartir
60 productos, su reparabilidad, adaptabilidad y su impacto en el ciclo biológico y en la valorización de otros
61 materiales.

62
63 Específicamente para el sector de la construcción, la transición hacia una economía circular es un desafío
64 importante puesto que implica considerar el ciclo de vida de los activos construidos, desde la concepción de un
65 proyecto, incluyendo la selección del terreno, el diseño, la elección de materiales y sistemas constructivos, las
66 especificaciones técnicas y la gestión de residuos durante la construcción.

67
68 También implica considerar otras etapas antes no consideradas, como la etapa de post venta, incluyendo el
69 mantenimiento, la renovación, la adaptación y la rehabilitación de los activos construidos. Incluso podría
70 contemplar la demolición parcial en ciertos proyectos, con la extracción selectiva de partes y piezas reutilizables
71 mediante procesos de deconstrucción. En última instancia, considera la demolición destructiva y la valorización
72 de los residuos de construcción y demolición (RCD) para obtener materiales que puedan ser utilizados en nuevos
73 ciclos de construcción.

74
75 Además de los desafíos mencionados, es fundamental establecer procesos de trazabilidad que respalden la gestión
76 de materiales y residuos en el sector. Para lograrlo, se requiere de una combinación de herramientas tales como
77 los pasaportes de materiales y enfoques de colaboración entre los actores involucrados, como la simbiosis
78 industrial y el diseño colaborativo. Estas estrategias fomentan la colaboración y maximizan la eficiencia en el
79 aprovechamiento de recursos durante el proceso constructivo.

80
81 La implementación de una economía circular en el serctor de la construcción implica cambio de paradigma de
82 una economía lineal a una circular. Por este motivo, se hace necesario establecer un marco de referencia con
83 atributos e indicadores para poder medir sus avances. Esto permitirá, además de definir métricas específicas, tener
84 un marco de referencia para saber cómo medir la circularidad, orientar las decisiones de los actores en la cadena
85 de valor, así como ponderar la circularidad de cada una de las etapas en el ciclo de vida de los activos construidos.

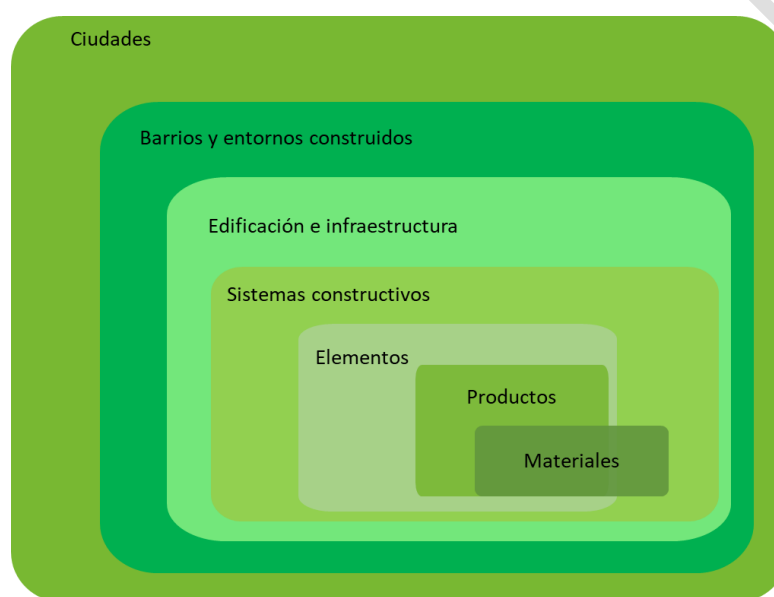
86
87 A nivel nacional, se han impulsado diversas iniciativas que se vinculan con esta norma. Entre ellas destacan la
88 Hoja de Ruta Nacional de Economía Circular 2040 elaborada por el Ministerio del Medio Ambiente, la Hoja de
89 Ruta RCD (Residuos de Construcción y Demolición) de Economía Circular en Construcción 2035 elaborada por
90 Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Obras pulicas, Ministerio del Ambiente y CORFO y la
91 Estrategia Climática de Largo Plazo hasta 2050 establecida en la Ley 21.455 Ley Marco de Cambio Climático. En
92 el sector de la construcción, también se han impulsado otras líneas de trabajo como la Estrategia de Economía
93 Circular en Construcción impulsado por la Cámara Chilena de la Construcción (CChC), el Instituto de la
94 Construcción (IC) y el programa Construye2025 de Corfo.

95
96 En conjunto, estas medidas demuestran el compromiso del país con la promoción de prácticas sostenibles y la
97 transición hacia una economía circular en distintos sectores de la sociedad.

98

99 Se espera que este marco de referencia ayude a traducir los conceptos de la economía circular en criterios sobre
 100 los cuales se pueda, a largo plazo, evaluar si una determinada iniciativa o inversión (en proyectos nuevos o
 101 existentes) contribuye a la economía circular, o no. Sin embargo, esta norma no pretende proporcionar los
 102 fundamentos para evaluar organizaciones u otras partes interesadas, pero sí reconoce la importancia de su
 103 participación en el contexto de la economía circular en el sector de la construcción.

104
 105 La integración de los principios de la economía circular en el sector de la construcción requiere abordar
 106 diferentes niveles, los cuales incluyen: materiales, productos, elementos de construcción, sistemas
 107 constructivos, edificaciones e infraestructura, barrios, entornos construidos y ciudades, como se muestra en la
 108 Figura1. Cada uno de estos niveles representa una oportunidad para optimizar el uso de recursos, promover la
 109 reparabilidad, la reutilización y el reciclaje, y reducir los residuos generados en sus etapas del ciclo de vida. Al
 110 adoptar un enfoque integral que considere estos niveles, se puede avanzar hacia un modelo más sostenible y
 111 eficiente en el sector de la construcción, generando beneficios ambientales, económicos y sociales a largo plazo.
 112



113
 114
 115 **Figura 1. Niveles a tratar en el sector construcción**
 116

117 Esta norma se debería considerar como la base para establecer criterios e indicadores para la evaluación
 118 de la circularidad en el sector de construcción y además, permite que los tomadores de decisiones tengan en
 119 cuenta los principios específicos ligado al sector de construcción al momento de la toma de decisiones.

120
 121 Esta norma recoge los conceptos de sostenibilidad de la construcción establecidos en las normas de construcción
 122 sostenible, vida útil de las edificaciones y activos construidos.
 123

124 **Economía circular - Atributos de circularidad e indicadores de circularidad – Vocabulario y marco de**
 125 **referencia para atributos e indicadores de circularidad en entornos construidos**

126
127
128

129 **1 Alcance y campo de aplicación**

130

131 1.1 Esta norma establece el vocabulario de economía circular en el sector construcción necesario para definir
 132 atributos de circularidad e indicadores de circularidad generales y un marco de referencia para su uso.

133

134 1.2 Esta norma especifica los atributos de circularidad aplicables a materiales, productos, elementos de
 135 construcción, sistemas constructivos, edificaciones e infraestructura, barrios, entornos construidos y ciudades y
 136 sus respectivos componentes.

137

138 1.3 Esta norma específica los indicadores de circularidad, aplicables a materiales, productos, elementos de
 139 construcción, sistemas constructivos, edificaciones e infraestructura, barrios, entornos construidos y ciudades y
 140 sus respectivos componentes.

141 1.4 Esta norma aplica a organizaciones de todo tipo y tamaño que sean parte del sector construcción, por
 142 ejemplo, empresas constructoras, productores de materiales de construcción, autoridades competentes,
 143 organizaciones sin fines de lucro, entre otras.

144

145

146 **2 Referencias normativas**

147

148 Este documento no tiene referencias normativas.

149

150

151 **3 Términos y definiciones**

152

153 **3.1 Términos relativos a la economía circular**

154

155 **3.1.1**

156 **atributo de circularidad**

157 característica o cualidad de productos, servicios, proyectos y entornos construidos para promover e implementar
 158 los principios de economía circular posibilitando su comunicación a las partes interesadas

159

160 **3.1.2**

161 **circular**

162 alineado con los principios para una economía circular

163

164 [Fuente: ISO/DIS 56004, 3.1.13]

165

166 **3.1.3**

167 **circularidad**

168 grado de alineación con los principios para una economía circular

169

170 [Fuente: ISO/DIS 56004, 3.1.14]

171

172

173

174

- 175 **3.1.4**
 176 **ciclo biológico**
 177 ciclo a través del cual los nutrientes biológicos se restauran en la biosfera de una manera que reconstruye el
 178 ecosistema la resiliencia y el capital natural y permite la regeneración de los recursos
 179
 180 [Fuente: ISO/DIS 56004, 3.1.20]
 181
- 182 **3.1.5**
 183 **ciclo técnico**
 184 ciclo dentro del sistema económico a través del cual los recursos se utilizan, recuperan, restauran y utilizan
 185 dentro de productos existentes o nuevos
 186
 187 [Fuente: ISO/DIS 56004, 3.1.19]
 188
- 189 **3.1.6**
 190 **cadena de valor**
 191 conjunto de organizaciones que brindan una solución que genera valor para ellas
 192
 193 [Fuente: ISO/DIS 56004, 3.5.2]
 194
- 195 **3.1.7**
 196 **desarrollo sostenible**
 197 desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras
 198 generaciones para satisfacer sus propias necesidades
 199
 200 [Fuente: NCh3419:2017, 3.17]
 201
- 202 **3.1.8**
 203 **diseño para la circularidad**
 204 diseño y desarrollo basado en los principios de la economía circular
 205
 206 [Fuente: ISO/DIS 56004, 3.5.12]
 207
- 208 **3.1.9**
 209 **economía circular**
 210 sistema económico que utiliza un enfoque sistémico para mantener un flujo circular de recursos, mediante la
 211 recuperación, conservación o aumento de su valor, contribuyendo al desarrollo sostenible
 212
 213 [Fuente: ISO/DIS 56004, 3.1.1]
 214
- 215 **3.1.10**
 216 **economía lineal**
 217 sistema económico donde los recursos normalmente siguen el patrón de extracción, producción, uso y
 218 eliminación
 219
 220 [Fuente: ISO/DIS 56004, 3.5.10]
 221
- 222 **3.1.11**
 223 **ecodiseño**
 224 diseño y desarrollo basado en el pensamiento del ciclo de vida destinado a apoyar el desarrollo sostenible
 225
 226 [Fuente: ISO/DIS 56004, 3.5.11]

227	
228	3.1.12
229	estrategia de circularidad
230	estrategia
231	modo de hacer, en respuesta a los principios de esta norma, que genera o tiene como resultado uno o varios
232	atributos de circularidad en el objeto de análisis o en su ciclo de vida
233	
234	3.1.13
235	evaluación de la circularidad
236	evaluación e interpretación de resultados e impactos de una medición de circularidad
237	
238	[Fuente: ISO/DIS 56004, 3.6.5]
239	
240	3.1.14
241	flujo circular de recursos
242	ciclos sistemáticos de provisión y uso de recursos dentro de ciclos técnicos o biológicos
243	
244	[Fuente: ISO/DIS 56004, 3.1.5]
245	
246	3.1.15
247	indicador de circularidad
248	métrica utilizada para medir uno o más atributos de circularidad
249	
250	[Fuente: ISO/DIS 56004, 3.6.6]
251	
252	3.1.16
253	parte interesada
254	persona u organización que puede afectar, verse afectada o percibirse como afectada (e informarlo) por una
255	decisión o actividad
256	
257	[Fuente: ISO/DIS 56004, 3.4.2]
258	
259	3.1.17
260	principio
261	base fundamental para la toma de decisiones o comportamiento
262	
263	[Fuente: ISO/DIS 56004, 3.1.12]
264	
265	3.1.18
266	reparación
267	acción de reparación para restaurar un producto a una condición necesaria para que el producto funcione de
268	acuerdo con su propósito original
269	
270	[Fuente: ISO/DIS 56004, 3.5.16]
271	
272	3.1.19
273	reúso
274	uso de un producto después de su uso inicial, para el mismo propósito para el que fue diseñado originalmente
275	
276	[Fuente: ISO/DIS 56004, 3.5.17]
277	
278	

- 279 **3.1.20**
280 **reacondicionamiento**
281 proceso mediante el cual un artículo, durante su vida útil esperada, se restaura a una condición útil para el mismo
282 propósito y con al menos características similares de calidad y desempeño.
283
284 [Fuente: ISO/DIS 56004, 3.5.19]
285
- 286 **3.1.21**
287 **refabricación**
288 devolver un artículo a su estado original, mejorado o modificado desde la perspectiva de la calidad, el
289 rendimiento o prestaciones utilizando un proceso industrial
290
291 [Fuente: ISO/DIS 56004, 3.5.20]
292
- 293 **3.1.22**
294 **readaptar**
295 adaptar un producto o sus componentes para su uso en una función diferente a la que originalmente se pretendía
296 sin realizar modificaciones importantes en su estructura física o química
297
298 [Fuente: ISO/DIS 56004, 3.5.22]
299
- 300 **3.1.23**
301 **reciclaje**
302 actividad para obtener recursos recuperados para su uso en un proceso o un producto excluyendo la recuperación
303 de energía
304
305 [Fuente: ISO/DIS 56004, 3.5.24]
306
- 307 **3.1.24**
308 **regenerar**
309 mejorar o restaurar un ecosistema degradado
310
311 [Fuente: ISO/DIS 56004, 3.5.27]
312
- 313 **3.1.25**
314 **recursos naturales**
315 materia prima que se encuentra en la naturaleza
316
317 [Fuente: ISO/DIS 56004, 3.3.1]
318
- 319 **3.1.26**
320 **residuo**
321 sustancia u objeto que su generador desecha o tiene la intención u obligación de desechar de acuerdo a la
322 normativa vigente
323
324 [FUENTE: NCh3419, 3.37]
325
- 326 **3.1.27**
327 **resiliencia**
328 capacidad para soportar, resistir, adaptarse o recuperarse de eventos o condiciones disruptivas, ya sean naturales
329 o antropogénicas
330

- 331
332 [FUENTE: ISO/DIS 56004, 3.1.11]
333
334 **3.1.28**
335 **sistema económico**
336 sistema mediante el cual una sociedad organiza y asigna recursos
337
338 [FUENTE: ISO/DIS 56004, 3.1.2]
339
340 **3.1.29**
341 **trazabilidad**
342 capacidad para rastrear la historia, la aplicación y la ubicación de lo que está bajo consideración
343
344 [FUENTE: ISO/DIS 56004, 3.6.10]
345
346 **3.1.30**
347 **valor**
348 ganancia o beneficio de la satisfacción de necesidades y expectativas, en relación con el uso y la conservación
349 de los recursos
350
351 [FUENTE: ISO/DIS 56004, 3.1.6]
352
353 **3.2 Términos relacionados con materiales, productos, elementos de construcción**
354
355 **3.2.1**
356 **elemento de construcción**
357 parte de una construcción que contiene una combinación definida de productos
358
359 [Fuente: NCh3419:2017, 3.20]
360
361 **3.2.2**
362 **material de construcción**
363 materia prima, natural o elaborada, que se emplea en las obras de construcción
364
365 [Fuente: prNCh3744, 3.1.3]
366
367 **3.2.3**
368 **producto de construcción**
369 bienes o servicios utilizados durante el ciclo de vida de una construcción
370
371 [Fuente: NCh3419:2017, 3.31]
372
373 **3.3 Términos relacionados con sistemas constructivos**
374
375 **3.3.1**
376 **sistemas constructivos tradicionales**
377 aquellos sistemas constructivos estructurales, que se rigen en su construcción y diseño por normas vigentes y
378 reconocidas en el territorio nacional
379
380 [Fuente: NCh806:2022, 3.2]
381
382

- 383
- 384 **3.3.2**
- 385 **sistemas constructivos no tradicionales**
- 386 aquellos sistemas constructivos estructurales, compuestos por materiales innovadores y/o materiales
- 387 tradicionales o conocidos, o la combinación de éstos, que no poseen normativa vigente y reconocida a nivel
- 388 nacional, en materia de diseño y construcción, en que su condición estructural no se puede determinar total o
- 389 parcialmente, según la normativa vigente, incluyendo o no, procedimientos especiales de diseño para su montaje
- 390 y/o ejecución en obra
- 391
- 392 [Fuente: NCh806:2022, 3.3]
- 393
- 394 **3.4 Términos relacionados con barrios y entornos construidos**
- 395
- 396 **3.4.1**
- 397 **barrio**
- 398 área habitacional, industrial, comercial o mixta que forma parte de una ciudad, compuesta generalmente de un
- 399 grupo de manzanas con características similares
- 400
- 401 [Fuente: OGUC]
- 402
- 403 **3.4.2**
- 404 **entorno construido**
- 405 conjunto de construcciones dentro de un área o región
- 406
- 407 [Fuente: NCh3419:2017, 3.4]
- 408
- 409 **3.5 Términos relacionados ciudad**
- 410
- 411 **3.5.1**
- 412 **ciudad**
- 413 comunidad urbana con límites administrativos específicos
- 414
- 415 NOTA 1 a la entrada A veces, se utilizan los términos municipio o gobierno local para referirse a una ciudad.
- 416
- 417 NOTA 2 a la entrada Las ciudades pueden ayudar a aliviar la creciente presión sobre el medio ambiente y los recursos naturales causada
- 418 por la urbanización global, mediante el desarrollo de políticas holísticas e integrada.
- 419
- 420 [Fuente: NCh-ISO37100:2017, 3.2.1]
- 421
- 422
- 423 **4 Principios**
- 424
- 425 **4.1 Generalidades**
- 426
- 427 Todos los actores de la economía circular en el sector construcción deben llevar a cabo sus actividades de forma
- 428 confiable, de acuerdo con los principios siguientes.
- 429
- 430 **4.2 Evitar residuos y contaminación**
- 431
- 432 El diseño es clave para evitar la generación de residuos y externalidades negativas. Ante residuos inevitables se
- 433 aplica un manejo ambientalmente racional y la jerarquía en su manejo.
- 434
- 435

- 436
- 437 **4.3 Mantener los recursos útiles y en uso**
- 438
- 439 Se busca prolongar la vida útil de recursos, materiales, productos y activos construidos. Este principio aplica en
- 440 todas los niveles y supone ciclos de uso infinitos, que separan ciclos técnicos de los ciclos biológicos con el fin
- 441 de mantenerlos en uso.
- 442
- 443 **4.4 Responsabilidad con la disponibilidad de recursos**
- 444
- 445 Los recursos se gestionan de manera responsable y eficiente, aprovechando disponibilidades locales, reduciendo
- 446 el uso de aquellos no renovables, escasos, o críticos y asegurando su disponibilidad para las generaciones futuras
- 447 con el fin de reducir la necesidad de extracción materias primas vírgenes y promoviendo la concepción de
- 448 edificaciones e infraestructuras y ciudades como bancos de materiales futuros.
- 449
- 450 **4.5 Regenerar sistemas naturales y proveer resiliencia**
- 451
- 452 Se busca conservar el medio ambiente, evitar el daño ambiental, y aportar en la regeneración de los ecosistemas,
- 453 su protección, el aumento de la biodiversidad y resiliencia de ciudades, la prestación de servicios ecosistémicos,
- 454 reduciendo posibles impactos derivados del cambio climático y de los desequilibrios ambientales.
- 455
- 456 **4.6 Pensamiento sistémico**
- 457
- 458 Se adopta una perspectiva de ciclo de vida y análisis de sistemas a largo plazo, ponderando efectos indirectos
- 459 de las acciones, valorando la minimización de externalidades negativas.
- 460
- 461 **4.7 Sinergia**
- 462
- 463 Las soluciones circulares y sus interacciones aportan valor y satisfacen diversas necesidades a un mayor número
- 464 de beneficiarios posibles, así como hacen una contribución al medio ambiente.
- 465
- 466 **4.8 Sobriedad, funcionalidad y eficacia del sistema**
- 467
- 468 Los componentes del sistema, incluyendo su relación sistémica, priorizan una producción de bienes y servicios
- 469 de manera austera, eficiente, funcional y sostenible para satisfacer las necesidades.
- 470
- 471 **4.9 Innovación, investigación y desarrollo**
- 472
- 473 La economía circular requiere y fomenta la innovación, investigación y el desarrollo tecnológico y de nuevos
- 474 modelos de negocios para mejorar la eficiencia, la sostenibilidad y la capacidad regenerativa del medio ambiente
- 475 al tiempo que mejora el bienestar de las personas.
- 476
- 477 **4.10 Diálogo, colaboración, equidad, inclusión y gestión de las partes interesadas**
- 478
- 479 La transición a la economía circular requiere de instancias para facilitar el diálogo y la colaboración entre los
- 480 diferentes actores en la cadena de valor, teniendo en cuenta de manera inclusiva, equitativa y justa las
- 481 necesidades de todas las partes en la sociedad. Requiere de un marco de sensibilización, planificación,
- 482 declaración de compromisos voluntarios (ESG y de RSE), seguimiento y evaluación.
- 483
- 484
- 485
- 486

487 **4.11 Crear y conservar el valor**

488
489 Lo circular recupera, conserva o agrega el mayor valor posible en términos de: valor de uso y beneficio
490 compartido, valor social, económico, ambiental y/o simbólico, facilitando soluciones que contribuyan a
491 satisfacer las necesidades de la sociedad.
492

493 **4.12 Bienestar**

494
495 Los productos y servicios circulares son diseñados para satisfacer necesidades y mejorar el bienestar del ser
496 humano y el medio ambiente teniendo en cuenta sus múltiples dimensiones.
497

498 **4.13 Jerarquía de la acción circular**

499
500 Las acciones de mayor nivel de circularidad son las que tienen mayor impacto, llegando a un mayor número de
501 personas y apuntando a regenerar los sistemas naturales en gran escala, luego las que se refieren a la
502 incorporación de criterios de circularidad en etapas más tempranas del ciclo de vida y finalmente las que aplican
503 estrategias referidas a evitar los residuos y mantener los recursos en uso, e incorporan residuos al flujo de
504 materiales; finalmente aquellas referidas al manejo de residuos. Todas ellas, siempre que, no presenten
505 restricciones.
506

508 **5. Consideraciones para la adopción de los principios**

509 **5.1 Generalidades**

510
511 En esta cláusula se establecen consideraciones y directrices para la adopción de los principios establecidos en
512 4.1 vinculados con iniciativas, herramientas y normas actualmente existentes.
513

514
515 Dentro de las iniciativas, herramientas y normas actualmente existentes y su vinculación con la economía
516 circular en el sector de construcción para efectos de esta norma se considera mencionar las siguientes:
517

- 518 — Criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ESG) (ver 5.2.1).
- 519
- 520 — Sistemas de certificación para edificaciones e infraestructura y materiales (ver 5.2.2).
- 521
- 522 — Estrategias 9R (ver 5.2.3).
- 523
- 524 — Pasaporte de materiales (ver 5.2.4).
- 525
- 526 — Análisis de ciclo de vida y ecodiseño (ver 5.2.5).
- 527
- 528 — Declaraciones ambientales de productos para edificaciones (ver 5.2.6).
- 529
- 530 — Estado del arte de Normas Internacionales y Nacionales existentes (ver 5.2.7).
- 531

532 También se establecen consideraciones para los niveles de aplicación establecidos, a los cuales está dirigido
533 esta norma:

- 534
- 535 — materiales, productos y elementos de construcción (ver 5.3.2);
- 536
- 537 — sistemas constructivos (ver 5.3.3);
- 538

- 539 — edificaciones e infraestructura, incluyendo el diseño y construcción (ver 5.3.4);
- 540
- 541 — barrios y entornos (ver 5.3.5); y
- 542
- 543 — ciudades (ver 5.3.6).
- 544

545 Adicionalmente, se establecen consideraciones referidas a las etapas del ciclo de vida (ver 5.4), cuya relevancia
 546 se incrementa a medida que se avanza en los niveles definidos. Por ejemplo, se destaca la importancia de elegir
 547 adecuadamente el sitio de emplazamiento de un asentamiento urbano o la ubicación de un edificio. Lo anterior,
 548 basado en el principio de jerarquía (ver 4.12).

550 El proceso de implementación de la economía circular en el sector construcción para una organización que opera
 551 con activos construidos, debería considerar los principios enunciados en cláusula 4. Estos principios
 552 proporcionan una base fundamental que guía la acción en cada una de las etapas de implementación de la
 553 economía circular en el sector de construcción. Para asegurar la alineación con los principios, se describen las
 554 iniciativas relacionadas con economía circular útiles al sector de construcción para cada nivel definido.

555 La Figura 2 muestra la relación entre los principios y las consideraciones establecidas en cláusula 5.
 556
 557

		Principios para la implementación de la economía circular en el sector de construcción											
		Evitar residuos y contaminación	Mantener los recursos útiles y en uso	Responsabilidad con la disponibilidad de recursos	Regenerar sistemas naturales y proveer resiliencia	Pensamiento sistémico	Sinergia	Sobriedad, funcionalidad y eficacia del sistema	Innovación, investigación y desarrollo	Diálogo, colaboración, equidad, inclusión y gestión de las partes interesadas	Crear y preservar el valor	Diseño para el bienestar	Jerarquía de la acción circular
Niveles	Ciudades	RRR			NCh							RRR	
	Barrios y entorno construido	RRR					CERT		ESG		CERT	RRR	
	Edificaciones e infraestructura	CERT	RRR			NCh	ACV		NCh	ESG	CERT	ACV	RRR
	Sistemas constructivos	CERT	RRR			NCh	ACV		NCh	ESG	CERT		
	Materiales, productos y elementos de construcción	PPM	DAP	DAP		NCh			PPM		CERT		PPM

ESG - Criterios ambientales, sociales y de gobernanza

CERT - Sistemas de certificación para edificaciones e infraestructura

RRR - Estrategias R

PPM - Pasaporte de materiales

ACV - Análisis de ciclo de vida y ecodiseño

DAP - Declaraciones ambientales de productos

NCh - Normas ISO y Normas Chilenas

558 **Figura 2 – Relación entre los principios y las consideraciones según niveles de aplicación**

559 **5.2 Iniciativas, herramientas y normas**

560 **5.2.1 Criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ESG)**

561 Los criterios ESG (por sus siglas en inglés, *Environmental, Social, and Governance*) corresponden a una serie
 562 de indicadores utilizados para evaluar el desempeño de las organizaciones en términos de su impacto ambiental,
 563 social y de gobernanza. Estos criterios se están volviendo cada vez más relevantes en la toma de decisiones del
 564 negocio y en la inversión responsable. En el contexto de la economía circular en la construcción, los criterios
 565
 566
 567
 568

569 ESG desempeñan un papel fundamental al vincularse estrechamente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible
570 (ODS) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas.

571
572 En el sector de la construcción, los criterios ESG pueden guiar la adopción de prácticas de construcción
573 sostenibles, como la utilización de materiales renovables, la gestión adecuada de residuos, la promoción de la
574 equidad social y la transparencia en la toma de decisiones.

576 **5.2.2 Sistemas de certificación para edificaciones e infraestructura y materiales**

577
578 Existen distintos programas para medir y monitorear la sostenibilidad en el sector de la construcción en Chile,
579 para los que se puede optar a certificaciones, entre los que se pueden mencionar, pero no se limita a:

580
581 a) La certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) es un estándar reconocido
582 internacionalmente que evalúa la sostenibilidad de los edificios. Evalúa atributos como eficiencia
583 energética, calidad del aire interior, uso responsable del agua, selección de materiales sustentables,
584 gestión de residuos y diseño para la salud y el bienestar de los ocupantes.

585
586 b) La certificación CVS (Certificación de Vivienda Sustentable) es un sistema voluntario de certificación
587 que evalúa la sostenibilidad de los proyectos de vivienda. Se enfoca en atributos como eficiencia
588 energética, uso eficiente del agua, gestión de residuos, calidad del aire interior, diseño inclusivo,
589 accesibilidad universal y uso de materiales sustentables.

590
591 c) La certificación CES (Certificación Edificio Sustentable) es un sistema voluntario de certificación que
592 permite evaluar, calificar y certificar el comportamiento ambiental de edificios de uso público en Chile,
593 tanto nuevos como existentes, sin diferenciar administración o propiedad pública o privada. Evalúa
594 atributos como eficiencia energética, gestión del agua, uso de materiales sustentables, calidad ambiental
595 interior, innovación y tecnología aplicada y responsabilidad social.

596
597 d) La certificación Cradle to Cradle es un estándar para la evaluación de los productos el que analiza su
598 desempeño ambiental y social en cinco categorías: salud de los materiales (grado de toxicidad),
599 reutilización de materiales, energía renovable y gestión del carbono (huella de carbono), gestión eficiente
600 del agua y equidad social.

601
602 Además, existen otras certificaciones específicas, no mencionadas en esta norma, para materiales tales como las
603 relacionadas a salud material.

604
605 Los sistemas de certificación se consideran herramientas que impulsan la incorporación de prácticas circulares
606 en la planificación y ejecución de proyectos, lo que contribuye a minimizar el impacto ambiental y promover
607 una construcción sostenible.

609 **5.2.3 Estrategias 9R**

610
611 La estrategia de las 9R (número en evolución) es un enfoque que se plantea como integral para la gestión
612 sostenible del diseño y gestión de residuos. Las 9R incluyen: reducir, reutilizar, reciclar, recuperar, repensar,
613 reeducar, rediseñar, regular y responsabilizar. En el sector de la construcción, este planteamiento metodológico.-
614 estrategia se vincula con la economía circular al proponer la incorporación de atributos que promueven la
615 reducción del consumo de recursos, la reutilización de materiales de construcción, el reciclaje de residuos, la
616 recuperación de energía, el repensar y rediseñar los procesos constructivos, la reeducación sobre prácticas
617 sostenibles, la regulación de los flujos de materiales y la responsabilidad de los actores involucrados. Esto
618 permite maximizar el valor de los recursos y minimizar los impactos ambientales en el sector. Si bien entre las
619 R no aparece Regenerar, hay autores que plantean su agregación.

620

621 **5.2.4 Pasaporte de materiales**

622
623 El pasaporte de materiales es un sistema de información que registra y rastrea los materiales utilizados en la
624 construcción a lo largo de su ciclo de vida. Proporciona datos detallados sobre la composición, origen y calidad
625 de los materiales, lo que facilita su reutilización, reciclaje y recuperación al final de su vida útil. El pasaporte
626 de materiales se vincula con la economía circular en el sector de la construcción al fomentar la entrega de
627 información para una selección de materiales sostenibles, además de promover la reutilización de materiales
628 existentes y facilitar la desviación de residuos de la construcción hacia flujos de materiales circulares,
629 reduciendo así el consumo de recursos naturales y minimizando los residuos.

630
631 A nivel nacional el pasaporte de materiales es una iniciativa desarrollada por el Centro Tecnológico para la
632 Innovación en la Construcción (CTEC), y Chile Green Building Council, que permite elaborar pasaportes de
633 materiales.
634

635 **5.2.5 Análisis de ciclo de vida y ecodiseño**

636
637 El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es una metodología cuantitativa que evalúa los posibles impactos
638 ambientales de productos, procesos o servicios a lo largo de su ciclo de vida. No es un indicador individual,
639 sino un conjunto de indicadores medidos bajo una metodología estandarizada. En el ámbito de la construcción,
640 el ACV es aplicable a un material, un sistema constructivo, un edificio o una infraestructura. Por este motivo,
641 el ACV en sí es una gran fuente de conocimiento y evaluación de la economía circular en el sector, y constituye
642 una base diagnóstica y comparativa para el ecodiseño
643

644 Por su parte, el ecodiseño como se menciona en la norma NCh-ISO14006, puede ser integrado a un sistema de
645 gestión ambiental (de acuerdo con NCh-ISO 14001), y cuyas orientaciones son aplicables a cualquier
646 organización, producto o actividades y que se aplica en la etapa inicial de diseño, minimizando preventivamente
647 el impacto ambiental de productos y servicios en todo el ciclo de vida.
648

649 **5.2.6 Declaraciones ambientales de productos para edificaciones**

650
651 Las declaraciones ambientales de producto (DAP) o declaraciones ambientales tipo III (ver ISO 14025) son
652 documentos que entregan datos ambientales cuantificados usando parámetros predeterminados basados en las
653 normas ISO 14040 e ISO 14044 y, cuando es pertinente, también en información ambiental adicional.
654

655 La información de las DAP permite comparar el comportamiento ambiental de productos y servicios de
656 construcción, los elementos de construcción y los sistemas técnicos integrados utilizados en cualquier tipo de
657 obra de construcción.
658

659 **5.2.7 Estado del arte de Normas Internacionales y Nacionales existentes**

660
661 La normalización en el área de economía circular se encuentra en desarrollo por lo que en esta norma se ha
662 tomado en consideración las Normas Internacionales del Comité ISO/TC 323 Economía Circular en su estado
663 de avance, entendiendo que son sinérgicas con esta norma, pero que atienden a un objeto distinto de aplicación
664 (organizaciones) y a un grupo más amplio y diverso de sectores económicos, por lo que su foco de atención no
665 necesariamente es coincidente.
666

667 Además se ha considerado las normas nacionales relacionadas con sostenibilidad de la construcción,
668 sostenibilidad en edificios y obras de ingeniería civil, vida útil de las edificaciones, coordinación modular,
669 materiales y productos de construcción, eficiencia energética y cálculos de ahorros de energía, arbolado urbano,
670 ciudades y comunidades sostenibles, ciudades inteligentes, adaptación al cambio climático, entre otras. Ver
671 Anexo A.
672

673 **5.3 Niveles de aplicación en el sector de construcción**

674

675 **5.3.1 Generalidades**

676

677 De acuerdo con la Figura 1, se establecen consideraciones para los niveles de aplicación establecidos para el
678 sector de construcción, a los cuales está dirigido esta norma.

679

680 **5.3.2 Materiales, productos y elementos de construcción**

681

682 En términos generales, los materiales, productos y elementos de construcción deberían considerar al menos las
683 siguientes características:

684

- 685 a) No emitir sustancias ni gases tóxicos en ninguna de sus etapas de ciclo de vida.
- 686 b) Asegurar ambientes sanos durante su tiempo de uso.
- 687 c) No generar residuos excesivos o peligrosos durante su producción o al final de su vida útil.
- 688 d) No requerir labores de mantenimiento costosas, ni ser potenciales focos de insectos, plagas y mohos.
- 689 e) Ser de calidad, durables, con ciclos de vida largos.
- 690 f) Tener potencial de reutilización y reciclaje para que puedan mantenerse en los muchos ciclos de vida
691 dentro de la cadena de valor.
- 692 g) Contener material reciclado en su composición, siempre que sea posible y cuando ello no demande una
693 gran cantidad de energía en su procesamiento.
- 694 h) Ser obtenidos a partir de recursos renovables preferentemente.

695

696 En la norma NCh3836¹ se establecen los atributos de circularidad e indicadores de circularidad para materiales
697 productos y elementos de construcción.

698

699 **5.3.3 Sistemas constructivos**

700

701 En términos generales, para los sistemas constructivos se deberían considerar al menos las siguientes
702 características:

703

- 704 a) Elección de materiales y sistemas constructivos durables y tomar las medidas necesarias de protección
705 para mantener su durabilidad.
- 706 b) Reducción de la variedad de materiales y sistema constructivos utilizados, así como la cantidad de
707 material empleado.
- 708 c) Uso de sistemas modulares y prefabricados donde los elementos puedan montados, desmontados, y
709 sustituidos fácilmente.
- 710 d) Uso de conexiones entre materiales y sistemas constructivos simples, estandarizados, reversibles y
711 accesibles.
- 712 e) Priorización de uniones mecánicas con tornillos, tuercas, accesorios, sujetadores.

713

714 En la norma NCh3837² establece atributos de circularidad e indicadores de circularidad en los sistemas
715 constructivos.

716

717 **5.3.4 Edificaciones e infraestructura, incluyendo el diseño y construcción**

718

719 En términos generales, para edificaciones e infraestructura se deberían considerar al menos las siguientes
720 características:

721

¹ En estudio.

² En estudio.

- 722 a) El diseño para la adaptabilidad: Diseños que permitan usos alternativos con cambios mínimos,
723 transformaciones de distribución y de usos y en los que la rehabilitación y reforma no implique generar
724 muchos residuos.
725
- 726 b) Entender la edificación e infraestructura como un conjunto de sistemas con funciones distintas
727 organizados en capas: Cada capa de un edificio tiene un tiempo de vida útil determinado y el edificio
728 debe ser diseñado y construido para que las capas sean independientes:
729
- 730 c) Concebir la edificación e infraestructura como un banco de materiales, es decir, como la unión temporal
731 de materiales que deben conservarse en buen estado para su siguiente uso.
732

733 En las Normas NCh3838³ y NCh3839⁴ se establecen atributos de circularidad e indicadores de circularidad para
734 edificaciones e infraestructura, incluyendo el diseño y construcción.
735

736 5.3.5 Barrios y entornos construidos

737 **Nota de Secretaria** – Se requiere completar esta sección. Se invita a hacer comentarios en la Consulta Pública.
738

739 En la Norma NCh3840⁵ establecen atributos de circularidad e indicadores de circularidad para barrios y entornos
740 construidos.
741

742

743 5.3.6 Ciudades

744 Una ciudad circular ha incorporado los principios de la economía circular en toda la zona urbana. En una ciudad
745 circular, los bucles materiales están cerrados, lo que significa que los materiales existentes se reciclan
746 repetidamente en lugar de convertirse en residuos; la extracción de recursos es también minimizado.
747

748 En la Norma NCh3841⁶ se establecen atributos de circularidad e indicadores de circularidad para ciudades.
749

750 **Nota de Secretaria** – Se requiere completar esta sección. Se invita a hacer comentarios en la Consulta Pública.
751

752

753 5.4 Consideraciones referidas a las etapas del ciclo de vida

754 Algunos sistemas constructivos, materiales y productos facilitarán o permitirán la circularidad, mientras que
755 otros no lo harán. Por lo tanto, aquellos que habiliten o posibiliten la circularidad en niveles superiores de escala
756 serán más circulares. También serán más circulares aquellos que proyecten las posibilidades de circularidad a
757 lo largo del ciclo de vida del activo construido.
758

759

760 5.5 Estrategias de circularidad en el sector de la construcción

761

762 5.5.1 Generalidades

763

764 Las estrategias de circularidad en el sector de la construcción deberían apuntar a:

765

- 766 — producir ahorros de recursos netos globales significativos y reducciones de impacto sobre la base del
767 ciclo de vida (reducción general de la presión sobre los recursos naturales y la energía), respetando las
768 diferentes necesidades regionales históricas;
769

3 En estudio.

4 En estudio.

5 En estudio.

6 En estudio.

- 770 — tener un impacto positivo en el medio ambiente y la sociedad y, por tanto, contribuir en la medida de lo
771 posible a una protección y regeneración activas de los ecosistemas naturales y una reducción de sustancias
772 nocivas o peligrosas;
773
- 774 — desarrollar procesos de producción de productos y servicios, para reducir al mínimo la generación de
775 residuos y favorecer en lo posible el retorno de nutrientes a los suelos para evitar el agotamiento de la
776 fertilidad de los mismos.
777

778 En esta perspectiva, los esfuerzos realizados para promover la extensión de la vida útil no deben comprometer
779 la capacidad de recuperar o reciclar el producto, pieza, activo o material al final de un ciclo de uso. Las
780 estrategias se clasifican de acuerdo con la Tabla 1.
781

782 **Tabla 1 – Estrategias de circularidad**
783

Estrategias	Ejemplos
Estrategias que crean valor agregado (ver 5.5.2)	<ul style="list-style-type: none"> — Diseño para circularidad (ver 5.5.2.1) — Abastecimiento circular (ver 5.5.2.2) — Contratación circular (ver 5.5.2.3) — Optimización de procesos (ver 5.5.2.4) — Simbiosis industrial (ver 5.5.2.5)
Estrategias que contribuyen a la conservación de valor (ver 5.5.3)	<ul style="list-style-type: none"> — Reducir, reutilizar, readaptar y redistribuir (ver 5.5.3.1) — Mantenimiento y reparación (ver 5.5.3.2) — Enfoque basado en el desempeño (ver 5.5.3.3) — Compartir para intensificar el uso (ver 5.5.3.4)
Estrategias que contribuyen a la recuperación de valor (ver 5.5.4)	<ul style="list-style-type: none"> — Restauración (ver 5.5.4.1) — Refabricación (ver 5.5.4.2) — Logística inversa (ver 5.5.4.3) — Cascada de materiales (ver 5.5.4.4) — Reciclaje (ver 5.5.4.5) — Gestión de residuos (ver 5.5.4.6) — Recuperación de materiales (ver 5.5.4.7) — Recuperación de energía (ver 5.5.4.8)
Estrategias que reconstruyen valores perdidos (5.5.5)	Se debe completar esta sección
Estrategias para apoyar la transición hacia una economía circular (5.5.6)	Se debe completar esta sección

784

785 5.5.2 Estrategias que crean valor agregado

786

787 Las organizaciones deben repensar sus soluciones en la etapa de diseño y optimizar los procesos de producción
788 para permitir la circulación de productos y materiales y evitar la creación de residuos y contaminación. Como
789 prioridad, las organizaciones deberían considerar el principio de responsabilidad con la disponibilidad de
790 recursos (ver 4.3). La fase de diseño, desarrollo y producción son de especial importancia en la transición hacia
791 una economía circular. Aquí es donde se establece el curso decisivo en cuanto a cómo el producto y el material
792 pueden circular o no más tarde. Si bien tales intervenciones tienen lugar en las primeras etapas del ciclo de vida
793 del producto, sus impactos ambientales positivos se materializan principalmente en las fases de uso y posterior
794 al uso, a través de la reducción del uso de materiales vírgenes.
795

796 5.5.2.1 Diseño para la circularidad

797

798 El diseño para la circularidad busca repensar productos y soluciones de manera que sean fácilmente reparables,
799 refabricables, actualizables o reutilizables, prolongando así su vida útil y minimizando el uso de recursos. Esta
800 práctica se enfoca en optimizar los procesos de recuperación de valor al final del ciclo de uso, evitando residuos

801 y contaminación. Se emplea una perspectiva de sistemas para tomar decisiones adecuadas sobre materiales,
802 considerando la sostenibilidad a lo largo del ciclo de vida del producto. El diseño para la circularidad integra
803 los principios de la economía circular y permite acciones adicionales para aumentar la recuperación de
804 materiales, reducir el desperdicio de energía y agua, y evitar sustancias dañinas para la salud humana y los
805 ecosistemas.

806

807 **5.5.2.2 Abastecimiento circular**

808

809 En el sector de la construcción y el entorno construido, es esencial considerar el proceso de abastecimiento en
810 la transición hacia una economía circular. Esto implica realizar investigaciones y desarrollos que promuevan el
811 diseño de productos circulares. El abastecimiento en el sector de la construcción abarca la adquisición de
812 materiales y la gestión de proveedores. Para lograr una economía circular efectiva, se debería evitar o minimizar
813 la compra y extracción de recursos no renovables, priorizando la utilización de materiales reciclados y
814 sostenibles.

815

816 **5.5.2.3 Contratación circular**

817

818 La contratación circular en el sector de la construcción implica incorporar atributos de circularidad en las
819 políticas y procesos de contratación a nivel estratégico, de gestión y operativo. Esto incluye directrices de
820 adquisición, requisitos, especificaciones, contratos y herramientas de evaluación de proveedores. La
821 contratación circular desempeña un papel clave en la transición hacia una economía circular, involucrando a
822 proveedores y cadenas de valor para crear nuevos mercados y apoyar la transición desde lo lineal a lo circular.
823 Se busca adquirir productos y servicios que contribuyan a los ciclos de materiales cerrados, minimizando
824 impactos negativos ambientales y sociales a lo largo de su ciclo de vida. Para ello, se requieren cambios en los
825 métodos contractuales y la incorporación de principios circulares en los requisitos para los proveedores,
826 demostrando el compromiso de la organización con la economía circular.

827

828 **5.5.2.4 Optimización de procesos**

829

830 En los procesos de producción, así como en el uso de suministros, se pueden lograr grandes impactos
831 optimizando la eficiencia de los recursos y cambiando los procesos para reducir o eliminar los residuos, la
832 contaminación y las emisiones. La reducción de la entrada total de recursos y energía, así como el uso sostenible
833 del agua, ahorra costos y mejora la resiliencia.

834

835 **5.5.2.5 Simbiosis industrial**

836

837 En el sector de negocios de la construcción, es fundamental crear sistemas circulares sostenibles que faciliten
838 el flujo circular de recursos. La simbiosis industrial es una estrategia estructurada en la que múltiples
839 organizaciones intercambian recursos, soluciones, información y capacidades para optimizar su circularidad y
840 sostenibilidad. Esto implica aumentar el uso de subproductos y mejorar la eficiencia de recursos al sustituir los
841 insumos por recursos recuperados de otras organizaciones cercanas. Esta colaboración puede generar ventajas
842 competitivas, soluciones innovadoras y reducir los impactos ambientales, sociales y económicos adversos.
843 Puede aplicarse a través de funciones, bienes, flujos de recursos, infraestructura compartida, servicios públicos
844 y el intercambio de conocimientos.

845

846 **5.5.3 Estrategias que contribuyen a la conservación del valor**

847

848 Las organizaciones deberían invertir en actividades para conservar el valor de los recursos involucrados en la
849 creación de una solución. Un primer paso sería tener las soluciones diseñadas para un uso prolongado. Las
850 actividades presentadas en esta cláusula, como la reutilización, el arrendamiento, el uso compartido o el
851 mantenimiento, tienen como objetivo ayudar a conservar la función de una solución o conservar el producto en
852 sí a través de estrategias para aumentar la vida útil y la intensidad de uso.

853

854 **5.5.3.1 Reducir, reutilizar, readaptar y redistribuir**

855

856 En el sector de la construcción, reducir la demanda de productos contribuye a disminuir el uso de recursos
 857 asociados. Una estrategia importante es la reutilización de productos o componentes, permitiendo su uso en
 858 múltiples ciclos y capturando valor. Para lograrlo, es clave implementar sistemas de recogida no destructiva y
 859 redistribución de bienes usados. La reutilización conserva el valor en términos de materiales, mano de obra,
 860 energía, capital y ahorro en costos externos como emisiones y consumo de agua. En casos donde el impacto
 861 ambiental de un producto supera los beneficios, puede ser preferible reemplazarlo en lugar de mantenerlo.

862

863 **5.5.3.2 Mantenimiento y reparación**

864

865 El desempeño de los productos se puede ampliar o restaurar con servicios de reparación y mantenimiento para
 866 permitir que las funciones originales continúen en lugar de desecharse. Estas estrategias pueden conducir a la
 867 creación de empleo a través de los proveedores de servicios necesarios.

868

869 **5.5.3.3 Enfoque basado en el desempeño**

870

871 Las acciones basadas en el desempeño y sus modelos comerciales asociados se reconocen como relevantes para
 872 desvincular los ingresos del uso de recursos materiales y hacer que las organizaciones dependan menos de la
 873 cantidad de productos entregados.

874

875 Tradicionalmente, se brinda un servicio donde se venden productos. Con la transición a una economía circular,
 876 la propiedad de los productos puede ser reemplazada por la opción de comprar servicios. La propiedad de un
 877 producto permanece entonces con el proveedor, pero a los clientes se les presta acceso al producto como parte
 878 de la prestación de un servicio.

879

880 **5.5.3.4 Compartir para intensificar el uso**

881

882 Compartir activos o productos duraderos puede aumentar su uso con el tiempo y reduce la cantidad de productos
 883 que deben fabricarse al evitar la necesidad de que cada usuario potencial compre y posea un producto. Las
 884 tecnologías digitales como las plataformas pueden ayudar a reducir el esfuerzo organizacional y crear una
 885 experiencia positiva para el usuario.

886

887 **5.5.4 Estrategias que contribuyen a la recuperación de valor**

888

889 Con las actividades enumeradas en esta cláusula es posible recuperar el valor de productos, componentes de
 890 productos y materiales con el objetivo de reintroducirlos en nuevos productos o procesos. Estas actividades son
 891 clave para cerrar el ciclo y conservar el valor material.

892

893 **5.5.4.1 Restauración**

894

895 La restauración es un proceso (o combinación de procesos) aplicado durante la vida útil esperada para restaurar
 896 un producto a una condición de seguridad y desempeño de acuerdo con las especificaciones del fabricante. La
 897 restauración puede incluir actividades como reparación, reelaboración, reemplazo de piezas desgastadas y
 898 actualización de software o hardware, pero no incluye actividades que resulten en la necesidad de una nueva
 899 certificación de producto. La restauración no incluye la renovación después de la vida útil esperada.

900

901 **5.5.4.2 Refabricación**

902

903 La refabricación es un proceso industrial integral mediante el cual un producto o pieza previamente vendido,
 904 arrendado, usado, gastado, refabricado o no funcional se devuelve a un producto o pieza como nuevo, desde una

905 perspectiva de calidad y rendimiento, a través de un proceso controlado, reproducible y sostenible. La
 906 refabricación puede incluir el uso de piezas (incluido el software) no suministradas o especificadas por el
 907 fabricante original, pero que la entidad que realiza el trabajo considera técnicamente adecuadas.
 908

909 5.5.4.3 Logística inversa

910 La logística inversa es clave para permitir un flujo circular de recursos y productos, así como para la
 911 recuperación de valor. La logística inversa es el proceso de transporte de productos, componentes o materiales
 912 después del uso, no deseados (en su ubicación actual) o no vendidos nuevamente a la misma cadena de valor o
 913 red para una mayor gestión del ciclo de uso. La logística inversa eficaz es clave para permitir un suministro de
 914 recursos secundarios de alta calidad para actividades circulares como la reutilización, refabricación o el reciclaje
 915 funcional.
 916
 917

918 5.5.4.4 Cascada de materiales

- 919
- 920 a) Cascada general de materiales: La cascada es una acción de economía circular que permite el flujo circular
 921 de recursos. Las cascadas proporcionan la oportunidad de que una salida se convierta en una entrada, a
 922 menudo en calidad y cantidad decrecientes en ciclos posteriores. La energía es parte de la cascada.
 923
 - 924 b) Cascada en ciclos técnicos: En ciclos técnicos, los recursos se utilizan secuencialmente para diferentes
 925 propósitos antes de la recuperación de energía. Los impulsores clave son factores económicos y
 926 regulaciones. La falta de mercados para los materiales puede obstaculizar los ciclos de materiales y llevar
 927 a la recuperación de energía.
 928
 - 929 c) Cascada de materiales de base biológica: La cascada de materiales de base biológica permite utilizar la
 930 biomasa de manera eficiente y crear valor. Implica el uso secuencial de materiales, seguido de la
 931 recuperación de energía o reciclaje orgánico. Para facilitar una cascada efectiva, se requiere una
 932 infraestructura de recolección dedicada que evite la contaminación y permita el retorno de los materiales
 933 a la biosfera para mejorar la salud del suelo. Es importante mantener la información sobre los materiales
 934 a lo largo de la cascada para asegurar su calidad en los siguientes pasos. La digestión anaeróbica, el
 935 compostaje y la extracción de nutrientes son formas de crear valor en esta cascada de materiales.
 936

937 5.5.4.5 Reciclaje

938 El reciclaje consiste en recolectar materiales usados para ser reincorporados en nuevos productos, reduciendo
 939 las pérdidas y prolongando su uso. Puede implicar procesos mecánicos, físicos, químicos o biológicos. Sin
 940 embargo, no todos los materiales son adecuados para el reciclaje, especialmente aquellos con sustancias
 941 peligrosas que pueden acumularse y aumentar la toxicidad. En cambio, el uso secuencial de materiales dentro
 942 de cascadas puede ser apropiado, especialmente para componentes técnicos, abriendo nuevas oportunidades
 943 para flujos circulares de materiales.
 944
 945

946 5.5.4.6 Gestión de residuos

947 En una economía circular, se minimizan los residuos mediante el diseño. Dentro de la economía circular, los
 948 productos o componentes considerados como residuos temporales pueden ser vistos como recursos
 949 recuperables. De lo contrario, se consideran desechos y se eliminan mediante vertido o incineración. Es
 950 importante mantener separados los materiales de los ciclos biológicos y ciclos técnicos para facilitar su
 951 tratamiento en instalaciones apropiadas. Cuando estos materiales están vinculados, se debe asegurar su
 952 tratamiento en instalaciones adecuadas para limitar la contaminación.
 953
 954
 955

956 **5.5.4.7 Recuperación de materiales**

957
958 La gestión de residuos de base biológica plantea desafíos, ya que algunos requieren procesamiento adicional
959 para volver al ciclo biológico. Algunos residuos a partir de materiales biológicos pueden ser descompuestos y
960 reintegrados en el ciclo biológico. La decisión de gestionar los residuos en ciclos biológicos o técnicos depende
961 de los componentes del producto. Los productos certificados como compostables tienen más probabilidades de
962 ser separados y recogidos adecuadamente. Los residuos orgánicos de alimentos, jardines, parques, subproductos
963 agrícolas, lodos orgánicos, etc., son más fáciles de identificar y redistribuir en el ciclo biológico.

965 **5.5.4.8 Recuperación de energía**

966
967 La recuperación de energía es una práctica de uso final que consiste en recolectar y generar calor o energía a
968 partir de recursos que no pueden circular en la economía. Es efectiva cuando se combina con la recuperación de
969 materiales, como la biodigestión anaeróbica, que también produce nutrientes agrícolas. Otros procesos de
970 recuperación de energía pueden generar subproductos utilizables en otros procesos. Sin embargo, es importante
971 considerar el impacto ambiental y su lugar en el flujo circular. La energía recuperada debe optimizarse y
972 utilizarse de manera útil para reemplazar fuentes no renovables.

974 **5.5.5 Acciones para regenerar valores perdidos**

975
976 La actividad económica debería reducir su impacto negativo en los ecosistemas y la biodiversidad, mitigar los
977 daños y activamente regenerar los ecosistemas naturales y la biodiversidad. Esto implica descontaminar el suelo
978 y las masas de agua, adaptarse al cambio climático y proteger la biodiversidad. La regeneración de los
979 ecosistemas asegura la conservación de los recursos naturales, mejora la calidad del agua, suelo y aire, y
980 previene la degradación del suelo. Esto asegura servicios ecosistémicos cruciales a largo plazo, como suministro
981 de alimentos, purificación del agua, control de inundaciones, secuestro de carbono y ciclo de nutrientes.

983 **5.5.6 Estrategias para apoyar una transición a la economía circular**

984
985 La transición hacia una economía circular varía según los países y las organizaciones se ven influenciadas por
986 sistemas lineales de producción y consumo. Para lograr el cambio, se requiere la participación de actores
987 pertinentes y posiblemente un cambio en subsistemas económicos, financieros, educativos, políticos y legales.
988 Esto implica evolucionar los valores y normas culturales. Estas estrategias pueden considerarse como
989 facilitadores dependiendo del tipo de organizaciones.

992 **6 Marco de referencia para atributos de circularidad e indicadores de circularidad**

994 **6.1 Generalidades**

995
996 Diseñar un marco de referencia para atributos de circularidad e indicadores de circularidad en el sector de
997 construcción implica considerar a los niveles de aplicación.

998
999 En una primera instancia, identificar y medir atributos de circularidad presentes en activos construidos y sus
1000 procesos productivos relacionados, es una actividad que permite levantar una línea de base de la circularidad y
1001 permite identificar acciones para la administración de esos activos construidos. En segunda instancia permite
1002 evaluar la forma de interactuar con sistemas mayores para transitar a la circularidad, por ejemplo, para la
1003 inserción de un material en un sistema constructivo para que logre ciertos atributos de circularidad, o de una
1004 edificación en un entorno urbano con dichos atributos, o que planifica lograrlos. Complementariamente la
1005 identificación de los atributos permite lograr a través del diseño y especificación de proyectos, el desarrollo de
1006 activos construidos y entornos construidos circulares.

1007

1008
1009 Desde este punto de vista, este conjunto de normas que abordan atributos de circularidad e indicadores de
1010 circularidad en el sector construcción, constituyen una herramienta para el diseño circular y para la planificación
1011 de ciudades circulares.

1012
1013 La transición hacia una economía circular resulta en la creación de “atributos de circularidad” distintivos, tanto
1014 en los procesos como en los productos y en los distintos niveles de aplicación definidos.

1015
1016 Esto permite a organizaciones (públicas o privadas) identificar características en materiales, productos,
1017 elementos de construcción, sistemas constructivos, edificaciones e infraestructura, barrios, entornos construidos
1018 y ciudades, que promueven la circularidad. Identificar estos atributos proporciona una línea base y acciones para
1019 administrar los activos construidos, evaluando sistemas considerando otros niveles para transitar hacia la
1020 circularidad.

1021
1022 En el contexto de la economía circular en el sector construcción, es esencial considerar las sinergias entre la
1023 eficiencia en el diseño (industrial, arquitectónico, de ingeniería estructural), la construcción (o fabricación) y
1024 los aspectos de selección de materiales, prestaciones, aspectos sociales y ambientales. Por lo tanto, es
1025 fundamental lograr un buen diseño, que integre los enfoques, considerando que la circularidad busca abordar
1026 todas esas variables de forma integrada. Para encontrar soluciones con atributos de circularidad, que cumplan
1027 con las normativas de diseño estructural, de construcción, que sean resilientes, y al mismo tiempo sean
1028 idealmente regenerativas, se requiere jerarquizar las variables a considerar y para ello las herramientas e
1029 información utilizadas son relevantes.

1030

1031 **6.2 Requisitos de los atributos de circularidad**

1032

1033 Un atributo de circularidad debe ser:

1034

1035 — objetivo (referido al objeto o proceso);

1036

1037 — identificable claramente, de forma que pueda determinarse su existencia (existe-no existe);

1038

1039 — cuantificable o medir cuantitativamente (a través de un guarismo), o bien cualitativamente (a través de
1040 perfiles de polaridad o escalas de gradientes);

1041

1042 — asociable a indicadores;

1043

1044 — comunicable;

1045

1046 — capaz de ser circunscrito a un momento en el ciclo de vida del activo construido, una escala de agregación
1047 de partes, tamaño o corresponder a un proceso con el que los activos construidos sean creados o manejados.

1048 Además de lo anterior, el atributo de circularidad:

1049

1050 — Contribuye a uno o varios de los principios de circularidad. Esta característica se debería vincular
1051 directamente a los principios de esta norma y no presentar restricciones.

1052

1053 — No se contrapone con los principios.

1054

1055 — Considera criterios sociales.

1056

1057 **6.3 Restricciones para el uso de atributos de circularidad**

1058
1059 Existen atributos de los objetos y procesos, que no se pueden definir como circulares cuando se contraponen
1060 con alguno de los principios señalados en esta norma o forman parte de acciones que contravienen directamente
1061 a los principios en esta norma.

1062 1063 EJEMPLO 1

- 1064
1065 a) cuando atributos destruyen o impiden conservar el valor tal como sería el envío a reciclaje de un bien
1066 considerado patrimonial, o el compostaje de biomateriales aptos para ser usados.
1067 b)
1068 c) cuando atributos impiden regenerar sistemas naturales o proveer resiliencia tal como sería el caso del
1069 reemplazo de materiales del ciclo técnico por el ciclo biológico, cuando su manejo no es sostenible.

1070
1071 NOTA - Derivado de estas concepciones se evidencia la necesidad de armonizar aspectos específicos de los procesos y características
1072 asociadas a algunos atributos de circularidad y su aplicación.

1073
1074 A modo general, no se deberían considerar circulares aquellos atributos, bienes o servicios que, al intentar
1075 responder a una necesidad particular, puedan interferir negativamente en la capacidad de satisfacer otras
1076 necesidades humanas o que puedan inhibir, disminuir, dificultar, impedir o destruir ya sea la capacidad de un
1077 grupo humano o individuo para satisfacer sus necesidades, o directamente interferir con la posibilidad de que
1078 otros bienes o servicios puedan cumplir con su función; tampoco aquellos que generen una falsa sensación de
1079 satisfacción, en general que puedan resultar en daños.

1080
1081 Los atributos circulares no incluyen aquellos que exceden los límites apropiados para el sistema o nivel del
1082 objeto en cuestión. Por ejemplo, la capacidad de un objeto o material de construcción para integrarse en sistemas
1083 constructivos circulares no constituye un atributo circular. Cada nivel debe evaluar su capacidad para integrar
1084 componentes circulares del nivel inferior, pero no se puede asignar como atributo una característica de un nivel
1085 superior. Esto asegura una definición de propiedades específicas para cada escala de análisis.

1086
1087 Así tampoco se puede definir como atributo referencias a niveles inferiores, por ejemplo, no es un atributo de
1088 circularidad de una ciudad el hecho que una edificación en ella use materiales circulares. Los atributos deben
1089 hacer referencia a niveles inmediatamente relacionados. Se considera un atributo de circularidad a nivel de
1090 ciudad poseer sistemas de infraestructuras circulares, barrios y entornos construidos circulares, los que a su vez
1091 para poseer el atributo deberían hacer referencia a escalas menores. Esto asegura una definición de propiedades
1092 propias a cada nivel de análisis.

1093
1094 Un atributo no puede ser circular cuando no es trazable. Esto se refiere al seguimiento de las existencias, flujos
1095 de recursos, residuos, de la mejora o regeneración ambiental, u optimización para asegurar que se mantenga el
1096 flujo circular. Implica la existencia de sistemas de información eficaces que permitan la toma de decisiones
1097 informadas y la comunicación en base a datos precisos y actualizados, que permitan una gestión circular, según
1098 los principios de esta norma. Ello inclusive cuando la variable en medición sea de tipo cualitativo. Derivado de
1099 esto no puede ser un atributo circular aquel que perjudique el aseguramiento de la evaluación.

1100
1101 A continuación se presentan los siguientes ejemplos de atributos que no se pueden considerar como circulares:

1102 1103 EJEMPLO 2 - Atributos no circulares referidos al reciclaje:

- 1104
1105 — Reciclaje sin trazabilidad de la salud material del material valorizado.
1106 — Reciclaje de materiales que mezcla materias primas secundarias impidiendo su uso en procesos productivos
1107 más altos en jerarquía.

1108
1109 EJEMPLO 3 - Productos o procesos que no podrían ser definidos como circulares:

- 1110
- 1111 — Un producto que siendo reciclable y usando material reciclado tiene un proceso productivo que daña al medio ambiente, en contraposición a los principios de regenerar sistemas naturales y proveer resiliencia.
- 1112
- 1113 — Un producto que siendo construido de plástico reciclable tiene un único uso y está destinado a desecharse, existiendo otras alternativas.
- 1114
- 1115 — Un producto que siendo construido con material extraído de un vertedero ilegal, no cuenta con sistemas de aseguramiento que permitan establecer su inocuidad a la salud de las personas o medio ambiente.
- 1116
- 1117 — Un producto que usa un subproducto industrial con origen en la minería y que contienen radioactividad o que contiene dioxinas o furanos.
- 1118
- 1119

1120 **6.4 Consideraciones para indicadores de circularidad**

1121

1122 Un indicador de circularidad representa una medida cuantitativa o cualitativa de un aspecto/atributo de circularidad. Un indicador de circularidad se define de acuerdo a:

1123

- 1124
- 1125 a) Flujo de recursos: Entrada o salida de mediciones de recursos, incluidas las existencias.
- 1126
- 1127 b) Nivel de sistema: Nivel de sistema que varía desde materiales, productos, elementos de construcción, sistemas constructivos, edificaciones e infraestructura, barrios, entornos construidos y ciudades.
- 1128
- 1129
- 1130 c) Unidades: Para indicadores cuantitativos, la unidad del indicador, como una cantidad de masa en relación con una unidad de referencia del sistema, como "tonelada por 50 años" o "kg por ciclo de vida del producto". Para indicadores cualitativos, se necesita una descripción de la calidad que representa.
- 1131
- 1132
- 1133
- 1134 d) Requisitos de los datos: Se deben especificar los requisitos de los datos necesarios para medir y calcular los atributos del sistema en cuestión, como "adquirir datos primarios para la entrada de recursos" o "utilizar datos secundarios" de una base de datos pública específica para representar el contenido reciclado de recursos.
- 1135
- 1136
- 1137
- 1138
- 1139 e) Cálculo: Se necesita para convertir los datos adquiridos en una forma o valor numérico, como “sumar todos los datos adquiridos en una suma total”, “calcular el promedio de todos los datos adquiridos” o “invitar a un panel para interpretar los datos adquiridos datos en un enunciado cualitativo”.
- 1140
- 1141
- 1142

1143 Se necesitan métodos de evaluación coherentes y definidos para los indicadores de circularidad a fin de asegurar un cálculo y una interpretación coherentes de los resultados.

1144

1145

1146

1147

1147 **7. Atributos de circularidad**

1148

1149 **7.1 Generalidades**

1150

1151 Los atributos de circularidad considerados para los niveles de aplicación definiciones son los siguientes:

1152

1153

1153 — impacto positivo;

1154

1155

1155 — metabolismo circular;

1156

1157

1157 — pensamiento sistémico;

1158

1159

1159 — bioconexiones; y

1160

1161

1161 — gobernanza regenerativa.

1162
1163 Para cada uno de estos atributos se establecen categorías, las cuales se presentan en la Tabla 2. Para mayor
1164 información ver la Referencia [12].
1165

1166 **7.2 Impacto positivo**

1167

1168 El impacto positivo como atributo de circularidad se refiere a la instauración del proceso de regeneración de los
1169 sistemas naturales y humanos, donde se persigue activamente la reducción de la contaminación y la promoción
1170 del bienestar integral de la población. Se impulsa el avance del desempeño ambiental, social y económico
1171 mediante diversas actividades, tales como la reducción de emisiones de carbono, el uso de energía renovable,
1172 la optimización del consumo de recursos y la participación en actividades orientadas hacia la comunidad.
1173

1174 **7.3 Metabolismo circular**

1175

1176 El metabolismo circular como atributo de circularidad se refiere al logro de la circularidad de flujos y stocks de
1177 recursos, así como el enfoque de residuos como alimentos, es factible mediante la implementación de modelos
1178 de extensión y recuperación. Se busca establecer parámetros que rijan la circularidad de los recursos
1179 involucrados en la producción de bienes y prestación de servicios, fomentando así la eficiencia en el uso de
1180 recursos, la reducción de residuos y el fomento de prácticas sostenibles.
1181

1182 **7.4 Pensamiento sistémico**

1183

1184 El pensamiento sistémico como atributo de circularidad considera al ciclo de vida no como una cadena lineal,
1185 sino como una red compleja de sistemas interconectados. Se considera el enfoque de la cuna a la cuna,
1186 examinando todas las etapas del ciclo de vida de los componentes y edificaciones, así como el desempeño de
1187 los sistemas.
1188

1189 **7.5 Bioconexiones**

1190

1191 Las bioconexiones, como atributo de circularidad, abarcan el desarrollo de soluciones técnicas que se
1192 fundamentan en el funcionamiento natural y contribuyen a la regeneración y conservación del entorno. Se toman
1193 en cuenta parámetros relativos al uso de soluciones inspiradas en la naturaleza, los impactos en los ecosistemas
1194 y la utilización de energías renovables.
1195

1196 **7.6 Gobernanza regenerativa**

1197

1198 La gobernanza regenerativa, como atributo de circularidad, se basa en políticas que aseguren una gestión de
1199 recursos naturales en beneficio de ciudadanos y ecosistemas locales y globales. Se fomenta el desarrollo de
1200 pequeñas y medianas empresas capaces de regenerar economías locales hacia una sociedad próspera. En las
1201 empresas, esto se refleja en la adopción de instrumentos para mejorar la gestión de circularidad y transparencia
1202 en la cadena de suministro, así como la búsqueda de equidad y capacitación adecuada del equipo de trabajo.
1203

1204
1205

Tabla 2 – Atributos de circularidad

Atributo	Categoría
Impacto positivo	Carbono
	Energía
	Agua
	Impacto en comunidades
Metabolismo circular	Flujo de materiales
	Materiales críticos
	Diseño circular
Pensamiento sistémico	Ecosistema empresarial
Bioconexiones	Biomateriales
	Recursos fósiles
	Biodiversidad
Gobernanza regenerativa	Sistemas de gestión y políticas internas
	Compras equitativas y cadena de suministro
	Capacitación
	Normativa
Fuente: Ver la Referencia [12].	

1206

1207

Nota de Secretaría - En Comité de Anteproyecto se considera esta Tabla como punto de partida para el establecimiento de atributos de circularidad. Se invita a hacer comentarios en la Consulta Pública.

1208

1209

1210

1211

8. Indicadores de circularidad

1212

1213

8.1 Tipos de indicadores

1214

1215

En esta norma se distinguen dos tipos de indicadores:

1216

1217

— indicadores generales y específicos de economía circular; e

1218

1219

— indicadores de transición de economía circular.

1220

1221

8.1.1 Indicadores generales y específicos de economía circular

1222

1223

La medición y el alineamiento de productos, servicios o sistemas con los principios de circularidad se logra mediante la determinación del nivel de circularidad de sus características. Esto implica identificar y evaluar sus atributos utilizando indicadores específicos. La selección, establecimiento de atributos de circularidad y su priorización:

1224

1225

1226

1227

1228

a) Identificar la escala sobre la que opera el atributo.

1229

b) Identificar atributos en base a los principios.

1230

c) Identificar las relaciones del atributo con los atributos básicos.

1231

d) No repetir, si está inscrito en atributos básicos enunciados en esta norma.

1232

1233

Se debería privilegiar aquellos procesos o productos que sean ambiental, social y sanitariamente más inocuos, endógenos, locales y contruidos de forma participativa y colaborativa por encima de aquellos que generen impactos negativos y sean exógenos a la sociedad civil que los produce o usa.

1234

1235

1236

1237

Se deberían considerar indicadores aplicables a los distintos niveles que se consideran en el sector construcción de acuerdo con la Tabla 3.

1238

1239

1240

1241
1242

Tabla 3 - Indicadores de circularidad aplicables a las distintas escalas

Atributo	Categoría	Indicador
Impacto positivo	Carbono	Emisiones GEI
		Carbono incorporado en los proyectos
		Carbono operacional de los proyectos
	Energía	Consumo de energía
		Energía incorporada en los proyectos
		Consumo de energía operacional en los proyectos (Solución estándar vs. proyectado)
	Agua	Consumo de agua de la empresa
		Huella hídrica estimada incorporada en los proyectos (Solución estándar vs. proyectado)
		Escenarios futuros
	Impacto en comunidades	Actividades de apoyo a las comunidades
		Ofertas de capacitación
		Creación de empleos
		Mejora de las condiciones sanitarias de las viviendas
Metabolismo circular	Flujo de materiales	Consumo de materiales en los proyectos
		Flujo de los residuos generados en las obras
		Incorporación de sistemas circulares para agua
	Materiales críticos	Uso de materiales críticos en los proyectos
	Diseño circular	Potencial de reversibilidad y nuevos ciclos
		Aumento de durabilidad
Pensamiento sistémico	Ecosistema empresarial	Variedad de organizaciones involucradas en el ecosistema de negocios circulares
Bioconexiones	Biomateriales	Uso de biomateriales
	Recursos fósiles	Reducción del consumo de recursos fósiles
	Biodiversidad	Fomento a la restauración de ecosistemas
Gobernanza regenerativa	Sistemas de gestión y políticas internas	Sistemas de gestión socioambiental
		Prácticas de equidad y debida diligencia
	Compras equitativas y cadena de suministro	Transparencia de la cadena de suministro
	Capacitación	Capacitación técnica y socioambiental del equipo
Normativa	Cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas	
Fuente: Ver la Referencia [12].		

1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258

Nota de Secretaria - En Comité de Anteproyecto se considera esta tabla como punto de partida para el establecimiento de indicadores de circularidad. Se invita a hacer comentarios en la Consulta Pública.

8.1.2 Indicadores de transición de economía circular

Nota de Secretaria – Se debe completar esta sección. Se invita a hacer comentarios en la Consulta Pública.

9. Comunicación de los atributos de circularidad e indicadores de circularidad

Nota de Secretaria - Se invita a hacer comentarios en la Consulta Pública. Para esto, se debería definir quién va a comunicar y qué es lo que se va a comunicar. Se sugiere que la comunicación de los atributos de circularidad e indicadores de circularidad sea a través de un informe, para lo cual se deberían definir los contenidos mínimos del informe para consensuar su inclusión en esta cláusula.

Anexo A (Informativo)

Conjunto de normas para la sostenibilidad en edificaciones y obras de ingeniería civil

El conjunto de documentos para la sostenibilidad en edificaciones y obras de ingeniería civil, desarrollado por el Comité Internacional ISO/TC 59/SC 17, se describe en la Figura B.1:

ISO/TC59/SC17	Aspectos ambientales	Aspectos sociales	Aspectos económicos	Aspectos técnicos	Aspectos funcionales
Principios	ISO 15392 Principios generales				
	ISO TS 12720 Guía para la aplicación de la ISO 15392				
	ISO TR 21932 Terminología				
Edificaciones (Partes 1) + Obras de Ingeniería Civil (Partes 2)	ISO 21929-1 Marco de referencia para el desarrollo de indicadores. Parte 1: Edificaciones				
	ISO 21929-1 Marco de referencia para el desarrollo de indicadores. Parte 2: OIC				
	ISO 21931-1 Marco para los métodos de evaluación del desempeño ambiental, social y económico de las obras de construcción como base para la evaluación de la sostenibilidad. Parte 1: Edificaciones				
	ISO 21931-2 Marco para los métodos de evaluación del desempeño ambiental, social y económico de las obras de construcción como base para la evaluación de la sostenibilidad. Parte 2: Obras de Ingeniería Civil.				
	ISO 20887 Diseño para Desmontaje y Adaptabilidad. Principios, requisitos y orientación				
	ISO 16745-1 + 2 Métrica de carbono de una edificación existente durante el intercambio de uso. Parte 1: Cálculo, informe, comunicación. Parte 2: Verificación				
	ISO 21678 Principios metodológicos para el desarrollo de puntos de referencia para construcciones sostenibles.				
Productos	ISO 22057 Permitir el uso de Declaraciones Ambientales de Producto (DAP) a nivel de trabajo de construcción utilizando Modelado de Información de Construcción (MIC)				
	ISO 21930 Normas básicas para las declaraciones ambientales de productos y servicios de construcción				

Figura B.1 Conjunto de normas internacionales relacionadas con la sostenibilidad en edificaciones y obras de ingeniería civil

- a) ISO 15392, *Sustainability in Buildings and Civil Engineering Works. General Principles*. Si bien los principios generales describen una visión holística, se reconoce la utilidad de las normas y otros documentos con un alcance parcial o con un enfoque más dirigido. Sin embargo, el desarrollo sostenible en las edificaciones y otras obras de construcción implica la consideración sistémica de los tres aspectos principales de la sostenibilidad.
- b) ISO/TS 12720, *Sustainability in Buildings and Civil Engineering Works. Guidelines on the Application of the General Principles in ISO 15392*. Es necesario proporcionar orientación para la aplicación de los principios generales de sostenibilidad en las edificaciones y las obras de ingeniería civil. La norma ISO / TS 12720 se enfoca en los diferentes actores involucrados en las obras de construcción y en cómo cada uno de ellos puede tener en cuenta estos principios en sus procesos de toma de decisiones con el fin de incrementar la contribución de las obras de construcción a la sostenibilidad y al desarrollo sostenible.

- 1284
1285 c) ISO/TR 21932, *Sustainability in Buildings and Civil Engineering Works. A Review of Terminology*. La
1286 comunicación es importante en la implementación y la operación del concepto de desarrollo sostenible
1287 en las edificaciones y otras obras de construcción. En aras del entendimiento común y la normalización,
1288 el uso consistente de las palabras es beneficioso para ayudar a eliminar la principal barrera para la
1289 comunicación técnica efectiva. La terminología debería basarse principalmente en las definiciones
1290 desarrolladas en el conjunto de documentos del ISO/TC 59/SC 17, y usarse como complemento de
1291 aquellos conceptos y definiciones que se originan en la terminología general sobre construcción e
1292 ingeniería civil en ISO 6707-1.
1293
1294 NOTA 1 La terminología relacionada con cuestiones de gestión ambiental, como las declaraciones ambientales de productos y
1295 la evaluación del ciclo de vida de los sistemas de productos, se origina y se utiliza con base en los conceptos y las definiciones
1296 de las normas ISO 14001, ISO 14020, ISO 14021, ISO 14025, ISO 14031, e ISO 14040.
1297
- 1298 d) ISO 21929-1, *Sustainability in Building Construction. Sustainability Indicators. Part 1: Framework for*
1299 *the Development of Indicators and a Core Set of Indicators for Buildings*. Las tres funciones principales
1300 de los indicadores son la cuantificación, la simplificación y la comunicación. Los indicadores son cifras
1301 u otras medidas que permiten simplificar la información sobre un fenómeno complejo en una forma
1302 relativamente fácil de usar y comprender. La norma ISO 21929-1 describe y proporciona directrices para
1303 el desarrollo de indicadores de sostenibilidad relacionados con las edificaciones y define los aspectos e
1304 impactos de las edificaciones que deben tenerse en cuenta al desarrollar sistemas de indicadores de
1305 sostenibilidad.
1306
- 1307 e) ISO/TS 21929-2, *Sustainability in Building Construction. Sustainability Indicators. Part 2:*
1308 *Framework for the Development of Indicators for Civil Engineering Works*. Las tres funciones principales
1309 de los indicadores son la cuantificación, la simplificación y la comunicación. Los indicadores son cifras
1310 u otras medidas que permiten simplificar la información sobre un fenómeno complejo en una forma
1311 relativamente fácil de usar y comprender. La Especificación Técnica ISO/TS 21929-2 describe y
1312 proporciona directrices para el desarrollo de indicadores de sostenibilidad relacionados con las obras de
1313 ingeniería civil y define los aspectos e impactos de las obras de ingeniería civil a considerar al desarrollar
1314 sistemas de indicadores de sostenibilidad. 208766
1315
- 1316 f) ISO 21930, *Sustainability in Buildings and Civil Engineering Works. Core Rules for Environmental*
1317 *Product Declarations of Construction Products and Services*. Las declaraciones ambientales
1318 proporcionan un formato estandarizado para la comunicación de información sobre los productos. Estas
1319 declaraciones proporcionan datos de entrada e información para la evaluación del desempeño de las
1320 edificaciones y otras obras de construcción. Las declaraciones medioambientales según las normas
1321 ISO 21930 e ISO 14025 son declaraciones con un enfoque específico en el impacto medioambiental. Se
1322 están desarrollando declaraciones para otros aspectos de sostenibilidad (declaraciones de vida útil,
1323 declaraciones de productos de salud, entre otros.).
1324
- 1325 g) ISO 21931-1, *Sustainability in Building Construction. Framework for Methods of Assessment for the*
1326 *Environmental Performance of Construction Works. Part 1: Buildings*. Los métodos de evaluación
1327 proporcionan un conjunto común y verificable de criterios y objetivos para permitir la medición, la
1328 demostración y evaluación del desempeño de las edificaciones, lo que puede contribuir a la formulación
1329 de estrategias de adquisición y / o mejora y a la priorización.
1330
1331 NOTA 2 Los métodos para la evaluación del desempeño ambiental de las edificaciones según la norma ISO 21931-1 son
1332 evaluaciones con un enfoque específico en los aspectos ambientales. Existen o se están desarrollando métodos para evaluar el
1333 desempeño relacionado con otros aspectos y para otros tipos de obras de construcción (desempeño energético, desempeño
1334 económico, clima interior, entre otros).
1335
1336

- 1337 h) ISO 21931-2, *Sustainability in Buildings and Civil Engineering Works. Framework for Methods of*
 1338 *Assessment of the Environmental, Social and Economic Performance of Construction Works as a Basis*
 1339 *for Sustainability Assessment. Part 2: Civil Engineering Works.* La norma ISO 21931-2 se actualizó con
 1340 un alcance ampliado que aborda los tres aspectos de la sostenibilidad. Identifica y describe cuestiones
 1341 relevantes para el desarrollo y uso de métodos para evaluar el desempeño de la sostenibilidad para todos
 1342 los tipos de obras de ingeniería civil, tanto nuevas como existentes. Las cuestiones y los métodos descritos
 1343 son aplicables a lo largo de todo el ciclo de vida de las nuevas obras de ingeniería civil, así como a la
 1344 etapa restante "en uso" y a la etapa de "fin de vida" de las obras de ingeniería civil existentes.
 1345
- 1346 i) ISO 16745-1, *Sustainability in Buildings and Civil Engineering Works. Carbon Metric of an Existing*
 1347 *Building During Use Stage. Part 1: Calculation, Reporting and Communication.* La norma ISO 16745-1
 1348 establece los requisitos para determinar e informar una métrica de carbono de una edificación existente,
 1349 asociada al funcionamiento del mismo. Establece métodos para el cálculo, informe y comunicación de un
 1350 conjunto de métricas de carbono para las emisiones de GEI derivadas del uso de energía medido durante el
 1351 funcionamiento de una edificación existente, el uso de energía medido relacionado con el usuario, y otras
 1352 emisiones y absorciones de GEI relevantes. Estas métricas de carbono se dividen en tres medidas
 1353 denominadas CM1, CM2 y CM3; CM1 es la suma de las emisiones de GEI anuales, expresadas como
 1354 equivalentes de CO₂, procedentes del uso de energía relacionado con la edificación; CM2 es la suma de
 1355 las emisiones de GEI anuales, expresadas como equivalentes de CO₂, procedentes del uso de energía
 1356 relacionado con la edificación y con el usuario; CM3 es la suma de las emisiones y absorciones de GEI
 1357 anuales, expresadas como equivalentes de CO₂, procedentes del uso de energía relacionado con la
 1358 edificación y con el usuario, más otras fuentes de emisiones y absorciones de GEI relacionadas con la
 1359 edificación.
 1360
- 1361 j) ISO 16745-2, *Sustainability in Buildings and Civil Engineering Works. Carbon Metric of an Existing*
 1362 *Building During Use Stage. Part 2: Verification.* La norma ISO 16745-2 especifica los requisitos para la
 1363 verificación de un cálculo de la métrica del carbono para las emisiones de GEI de una edificación existente
 1364 durante la etapa de uso, cuando el cálculo de la métrica del carbono se realiza de acuerdo con la norma
 1365 ISO 16745- 1. Antes de la verificación, la métrica de carbono según la norma ISO 16745-1 es una
 1366 declaración. Solo después de la verificación según la norma ISO 16745-2 puede comunicarse la métrica de
 1367 carbono como una declaración de métrica de carbono.
 1368
- 1369 k) ISO 20887, *Sustainability in Buildings and Civil Engineering Works. Design for Disassembly and*
 1370 *Adaptability of Buildings and Civil Engineering Works. Principles, Requirements and Guidance.* Los
 1371 principios y la orientación relacionados con el diseño para el desmontaje y la adaptabilidad de las
 1372 edificaciones y las obras de ingeniería civil pueden utilizarse durante el ciclo de vida de las obras de
 1373 construcción. Se presenta una descripción general de los principios de diseño para el desmontaje y la
 1374 adaptabilidad y las posibles estrategias para integrar estos principios en el proceso de diseño. La
 1375 información y la orientación sobre la medición del desempeño en relación con cada principio de
 1376 desmontaje y adaptabilidad también pueden ser útiles para las partes interesadas involucradas en un
 1377 proyecto de obras de construcción.
 1378
- 1379 l) ISO 21678, *Sustainability in Buildings and Civil Engineering Works. Indicators and Benchmarks.*
 1380 *Principles for the Development and Use of Benchmarks.* Este documento define los principios y requisitos
 1381 para el desarrollo y el uso de puntos de referencia al evaluar el desempeño económico, social y / o
 1382 ambiental de las edificaciones y de las obras de ingeniería civil mediante el uso de indicadores de
 1383 sostenibilidad. Este documento describe tres tipos de valores para los puntos de referencia (niveles de
 1384 desempeño para fines de comparación):
 1385
 1386 - valores límite;
 1387
 1388 - valores de referencia; y
 1389
 1390 - valores objetivo.

Anexo B

Bibliografía

- 1391
1392
1393
1394
1395
1396 [1] ISO/DIS 59004, *Circular Economy – Terminology, Principles and Guidance for Implementation*.
1397
1398 [2] ISO/DIS 59020, *Circular economy – Measuring and assessing circularity*
1399
1400 [3] NCh806:2022, *Sistemas constructivos no tradicionales – Requisitos*.
1401
1402 [4] NCh-ISO37100:2017, *Ciudades y comunidades sostenibles – Vocabulario*.
1403
1404 [5] NCh3419:2019, *Sostenibilidad en la construcción – Vocabulario*.
1405
1406 [6] NCh3744⁷, *Construcción industrializada y prefabricada – Términos y definiciones*.
1407
1408 [7] Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Actualizada
1409 2022.
1410
1411 [8] Green Building Council, España (2019). Indicadores para medir la circularidad en el sector de la
1412 edificación.
1413
1414 [9] World Business Council for Sustainable Development (2019). Circular Transition Indicators Proposed
1415 metrics for business by business.
1416
1417 [10] Ellen Macarthur Foundation. (2017). *Cities in the Circular Economy – An initial exploration*.
1418
1419 [11] Construye2025. (2020). Hoja De Ruta RCD: Economía Circular en Construcción 2035. Santiago, Chile.
1420
1421 [12] Construye 2025 (2021). Portafolio de modelos de negocio en economía circular para la construcción:
1422 Informe final de la consultoría. Salas Benítez H. y Zegers C.
1423
1424 [13] B. Van Hoof, G. Núñez y C. de Miguel, “Metodología para la evaluación de avances en la economía
1425 circular en los sectores productivos de América Latina y el Caribe”, serie Desarrollo Productivo, N° 229
1426 (LC/TS.2022/83), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2022.
1427
1428 [14] World Business Council for Sustainable Development (2023). Circular Transition indicators v4.0.
1429 Metrics for business, by business. Circular Transition Indicators project of WBCSD’s Products &
1430 Materials Pathway.
1431
1432
1433

⁷ En estudio.