RIESGO DE TRANSICIÓN Y RIESGO FÍSICO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO:

Implicaciones en Inversiones y Valoración de Activos

2025

El cambio climático se ha convertido en un factor crítico en la toma de decisiones de inversión a escala global. En particular, emergen dos grandes categorías de riesgo climático que pueden afectar profundamente el valor de los activos y las estrategias financieras: el riesgo físico y el riesgo de transición. Ambos conceptos, ampliamente reconocidos por organismos internacionales (como el Comité de Basilea y el grupo de trabajo TCFD), engloban distintas amenazas financieras derivadas del calentamiento global. Entender estos riesgos y su efecto sobre la valoración de inmuebles, infraestructura y activos financieros (acciones y bonos) es imprescindible para inversionistas y analistas que busquen evaluaciones más realistas y prudentes de proyectos, empresas y portafolios.

A continuación, se definen y caracterizan el riesgo físico y el riesgo de transición en el contexto del cambio climático. Posteriormente, se detallan sus implicaciones concretas en la valoración de bienes raíces, proyectos de infraestructura y activos financieros como acciones y bonos. Se hace énfasis en la necesidad de integrar un análisis profundo de estos riesgos en la evaluación de inversiones –tanto de renta variable como de renta fija– para lograr una gestión financiera prudente. Finalmente, se aterrizan estos conceptos al contexto de Costa Rica, ilustrando con ejemplos locales, y se discute el papel de los riesgos físico y de transición en las llamadas “megatendencias” de inversión (energías renovables, movilidad eléctrica, eficiencia energética y tecnologías limpias).

Riesgo físico del cambio climático

El riesgo físico se refiere a las pérdidas financieras potenciales derivadas de los impactos físicos directos del cambio climático. Estos incluyen tanto eventos extremos de aparición aguda (eventos agudos), como cambios graduales pero persistentes (crónicos) en las condiciones climáticas. En términos generales, el riesgo físico abarca los daños y costos asociados a fenómenos meteorológicos extremos cada vez más frecuentes e intensos –por ejemplo, huracanes, tormentas tropicales, inundaciones, olas de calor, incendios forestales, sequías o deslizamientos de tierra– así como los efectos de largo plazo como el aumento sostenido de la temperatura promedio, cambios en los patrones de precipitación, elevación del nivel del mar o acidificación de océanos. Todos estos factores pueden causar daños materiales a activos tangibles, interrumpir operaciones económicas y mermar la productividad de regiones enteras.

Los riesgos físicos suelen clasificarse en agudos versus crónicos. Los riesgos físicos agudos corresponden a eventos repentinos de gran magnitud, como un huracán que azota una zona costera o una inundación extrema que ocurre tras lluvias torrenciales. Por su parte, los riesgos físicos crónicos se relacionan con cambios graduales en el clima, como una sequía prolongada que afecta la disponibilidad de agua a lo largo de años, o el aumento continuo del nivel del mar que erosiona litorales e incrementa la salinidad de acuíferos. En ambos casos, el impacto financiero puede ser significativo: destrucción de propiedades, deterioro de infraestructura, pérdidas en la producción agrícola, interrupción de cadenas de suministro y otros efectos que reducen el valor de los activos y generan costos inesperados.

Un aspecto importante del riesgo físico es su efecto directo en el valor de mercado de activos inmobiliarios y de infraestructura expuestos.

La ocurrencia de desastres climáticos tiende a deprimir el valor de los bienes inmuebles en las zonas afectadas, ya sea por los daños directos sufridos o por la mayor percepción de riesgo futuro que lleva a la gente y a las empresas a evitar dichas áreas. Por ejemplo, estudios recientes en España encontraron que la degradación ambiental de la laguna del Mar Menor (en parte atribuible a factores climáticos y de manejo ambiental) provocó una pérdida estimada de 4.150 millones de euros en el valor de las viviendas cercanas en tan solo seis años. De manera análoga, en mercados internacionales se ha observado que propiedades ubicadas en zonas inundables, litorales expuestos a tormentas o regiones propensas a incendios forestales pueden sufrir descuentos en sus precios o menores tasas de apreciación con respecto a inmuebles en zonas seguras, reflejando el riesgo físico inherente.

Cabe destacar que, a pesar de estas evidencias, con frecuencia el riesgo físico no está totalmente incorporado en las valoraciones antes de que ocurran los eventos.

prival

Existe cierto rezago en la percepción y precificación de estos riesgos: la literatura sugiere que los mercados inmobiliarios y financieros no siempre reflejan de forma completa el riesgo climático hasta que este se materializa. Este fallo de mercado puede llevar a inversiones poco prudentes, como el desarrollo de proyectos en áreas altamente vulnerables (por ejemplo, urbanizaciones en planicies inundables o infraestructura costera sin protección adecuada) sin exigir primas de riesgo acordes. Cuando los desastres ocurren, las pérdidas económicas resultantes pueden amplificarse significativamente. Por ello, es fundamental mejorar la disponibilidad y calidad de información climática granular —por ejemplo, mapas de riesgo de inundación, proyecciones locales de cambio en precipitaciones— para que los inversionistas y tomadores de decisiones puedan anticipar correctamente el riesgo físico y tomar medidas de adaptación oportunas. Del lado público, las autoridades pueden contribuir estableciendo estándares de construcción resiliente, códigos de uso de suelo informados por riesgos naturales y sistemas de alerta temprana, reduciendo así la exposición y vulnerabilidad de los activos ante eventos extremos.

Riesgo de transición del cambio climático

El riesgo de transición se refiere a los riesgos financieros asociados con el proceso de transición hacia una economía baja en emisiones de carbono. Conforme el mundo implementa medidas para mitigar el cambio climático y cumplir objetivos como el Acuerdo de París, se producen cambios económicos y regulatorios profundos. Estos cambios —políticas climáticas más estrictas, nuevas leyes ambientales, avances tecnológicos disruptivos, evolución de las preferencias de consumidores e inversionistas, entre otros— pueden afectar negativamente a empresas, industrias y activos que no se adapten con suficiente rapidez. En esencia, el riesgo de transición captura el costo de adaptación (o de no adaptarse) a un modelo económico descarbonizado.

Los riesgos de transición abarcan varias dimensiones interrelacionadas:

- **Riesgos regulatorios y legales:** surgen de nuevas normativas climáticas, impuestos al carbono, estándares de emisión más estrictos, eliminación de subsidios a combustibles fósiles, etc. Las empresas pueden enfrentar costos adicionales de cumplimiento o incluso prohibiciones de ciertas actividades. Un ejemplo es la adopción de códigos de construcción verdes o normas de eficiencia energética obligatorias; quienes no modernicen sus activos enfrentarán sanciones o pérdidas de mercado. Asimismo, el riesgo legal incluye litigios climáticos crecientes (demandas a compañías por daños ambientales o por no revelar riesgos climáticos).

- **Riesgos tecnológicos:** derivan de la aparición de tecnologías limpias que desplazan a las tecnologías tradicionales. Innovaciones en energías renovables, almacenamiento de energía, movilidad eléctrica, hidrógeno verde, entre otras, pueden hacer obsoletos a activos e inversiones existentes. Por ejemplo, avances en baterías y vehículos eléctricos reducen la demanda futura de motores de combustión interna; una empresa automotriz o petrolera que no anticipe este cambio tecnológico sufrirá pérdida de mercado.

- **Riesgos de mercado:** reflejan cambios en la oferta y demanda causados por la transición. Pueden incluir fluctuaciones en precios de materias primas (p.ej. caída en la demanda de carbón, petróleo o gas natural a medida que se adopten fuentes de energía alternativas) o cambios en preferencias de consumidores hacia productos más sostenibles. Sectores intensivos en carbono pueden ver encarecerse su financiación y seguros, mientras que sectores “verdes” ganan competitividad.

- **Riesgos reputacionales:** asociados a cómo la sociedad percibe la contribución (positiva o negativa) de una empresa al cambio climático. Las empresas que sean lentas en descarbonizar sus operaciones pueden perder reputación frente a inversionistas, clientes y la comunidad, lo cual afecta sus ventas o acceso a capital. Cada vez más, grandes inversionistas institucionales anuncian desinversiones en compañías con alto impacto climático, lo que puede presionar a la baja el precio de sus acciones.

En conjunto, estos factores de transición pueden redistribuir valor de manera significativa en la economía. Aquellas empresas o activos incapaces de adaptarse podrían convertirse en “activos varados” (stranded assets), término que describe activos cuya viabilidad económica queda comprometida por la transición hacia energías limpias. Un caso típico son las reservas de combustibles fósiles o las plantas de generación a carbón: si las políticas globales limitan el uso de estos recursos para cumplir objetivos de emisiones, tales activos pierden valor porque ya no podrán explotarse plenamente (quedando “varados” bajo tierra o inoperantes). Este concepto se extiende a maquinaria, infraestructuras o incluso inmuebles ineficientes que no cumplen con los nuevos estándares; por ejemplo, edificaciones antiguas con pobre aislamiento térmico podrían depreciarse aceleradamente si las normativas exigen eficiencia energética alta en el parque inmobiliario. La consecuencia financiera de los activos varados es una pérdida abrupta de valor para sus propietarios, acompañada de potenciales pérdidas crediticias para los prestamistas y tenedores de bonos asociados a ellos. De hecho, se estima que la exposición del sistema financiero a sectores emisores (como petróleo, gas y carbón) es del orden de billones de euros, y aunque una transición ordenada podría hacer manejables esas pérdidas, persiste incertidumbre sobre en qué medida los precios de mercado actuales ya reflejan este riesgo. Algunos analistas sugieren que cierta parte del riesgo de transición está incorporada en las valoraciones (especialmente en empresas fósiles cuyas cotizaciones han sufrido en los últimos años), pero otros argumentan que la internalización está lejos de ser completa dada la insuficiente divulgación de estos riesgos. En otras palabras, muchas empresas con modelos de negocio incompatibles con una economía baja en carbono podrían estar sobrevaloradas actualmente, exponiendo a sus inversionistas a correcciones a medida que la transición avance.

En contraste, cabe mencionar que la transición climática también conlleva oportunidades para inversiones alineadas con la economía verde: desarrollo de energías renovables, soluciones de eficiencia energética, infraestructura resiliente, etc. Estas “megatendencias” de inversión sostenible se analizan más adelante. Sin embargo, incluso dichas inversiones beneficiosas deben evaluarse cuidadosamente, pues no están exentas de riesgos (por ejemplo, depender de subvenciones temporales o de supuestos tecnológicos que podrían cambiar).

Implicaciones en la valoración de inmuebles (bienes raíces)

El sector inmobiliario es especialmente sensible tanto a los riesgos físicos como a los de transición, lo que afecta la valoración de inmuebles residenciales, comerciales y terrenos. Los inmuebles representan activos de larga vida útil y localización fija, por lo que su exposición al clima y al entorno regulatorio local es determinante en su valor.
Desde el punto de vista de los riesgos físicos, la ubicación geográfica de una propiedad puede implicar escenarios de riesgo muy distintos. Un inmueble situado en una zona costera baja o en la ribera de un río podría enfrentar riesgos crecientes de inundación con el aumento del nivel del mar o precipitaciones más intensas, respectivamente. De igual manera, viviendas ubicadas en laderas pronunciadas pueden estar expuestas a deslizamientos de tierra debido a lluvias extremas. Estos peligros pueden ocasionar daños estructurales severos o incluso la pérdida total del activo en caso de un desastre, generando costos de reparación o reconstrucción sustanciales. Como resultado, los inversionistas y tasadores empiezan a ajustar sus modelos: propiedades en zonas de alto riesgo climático podrían valorarse a la baja en comparación con propiedades similares en ubicaciones más seguras, reflejando mayores costos esperados de mantenimiento, seguros más caros o periodos de vida útil efectivos más cortos. Evidencia empírica respalda esta cautela: eventos climáticos extremos tienden a reducir el valor de las viviendas afectadas, y se han documentado pérdidas de valor significativas en regiones golpeadas repetidamente por desastres. Además, mercados como el de seguros inmobiliarios ya están incorporando primas más altas o incluso negando cobertura en áreas con alta exposición a riesgos climáticos, lo cual incide indirectamente en el valor del inmueble (una propiedad no asegurable, o asegurada a un costo prohibitivo, pierde atractivo para compradores e inversionistas).

Por otro lado, los riesgos de transición también repercuten en la valoración inmobiliaria, aunque de forma diferente. A medida que las normativas y las preferencias se orientan hacia la sostenibilidad, los edificios deberán cumplir estándares más altos de desempeño energético y ambiental. Inmuebles con mala eficiencia energética, sistemas antiguos de climatización o construidos con materiales no sostenibles pueden requerir inversiones en rehabilitación y modernización para adecuarse a nuevas regulaciones (por ejemplo, aislamiento térmico, paneles solares, iluminación eficiente).
Si un propietario no realiza estas mejoras, podría enfrentar dificultades para alquilar o vender el inmueble en el futuro, o podría ver depreciarse su valor relativo.

En la Unión Europea, por ejemplo, ya se discuten regulaciones que obligarían a mejorar la calificación energética de los edificios, lo que efectivamente haría que edificios con calificaciones muy bajas queden rezagados en valor a menos que se renueven. Aunque en Costa Rica los estándares de eficiencia en edificios aún son incipientes, la tendencia global apunta a que inmuebles "verdes" (diseñados o remodelados para ser bajos en emisiones y resilientes al clima) gozarán de primas de valor, mientras que los inmuebles rezagados enfrentarán descuentos. Adicionalmente, existe un factor reputacional y de demanda: grandes empresas arrendatarias pueden preferir oficinas o locales con certificaciones ambientales (LEED u otras), y los hoteles ecológicos pueden atraer más turismo, por lo que los inmuebles que no se adapten podrían perder competitividad en el mercado.

En síntesis, al valuar un inmueble hoy, un analista prudente incorporará: (1) riesgos físicos esperados en esa ubicación (¿es una zona propensa a inundarse o a incendios forestales? ¿Cuál es la exposición a huracanes o eventos extremos?), usando mapas de riesgo y proyecciones climáticas; (2) costos de aseguramiento y mantenimiento incrementales derivados de dichos riesgos; (3) riesgos de transición aplicables (futuros costos de adaptación a normas verdes, potencial obsolescencia funcional si no se moderniza); y (4) la posibilidad de eventos extremos que afecten drásticamente su valor residual. Esta integración de factores climáticos permite estimar valores más realistas. Por ejemplo, un resort turístico en una playa deberá descontar en su flujo de caja esperado el costo de reforzar rompeolas y elevar estructuras contra tormentas, o pérdidas de ingresos por cierres temporales tras eventos meteorológicos severos. Si tales consideraciones se ignoran, el inversionista podría sobrevalorar el inmueble y luego enfrentar pérdidas inesperadas cuando ocurran los eventos adversos.

La infraestructura –entendida como obras civiles de transporte, energía, agua, telecomunicaciones, edificaciones públicas, etc.– suele tener alto costo inicial, larga vida útil y es crítica para la economía. El impacto de los riesgos climáticos en la infraestructura tiene, por tanto, doble dimensión: afecta la valuación financiera del proyecto específico y al mismo tiempo la productividad económica más amplia.

En cuanto a riesgo físico, muchas infraestructuras están directamente expuestas a las inclemencias del clima.

Por ejemplo, carreteras, puentes y vías férreas pueden ser destruidos o quedar intransitables por deslaves, inundaciones o elevación del mar; las redes eléctricas pueden sufrir daños por tormentas, huracanes o incendios forestales (p.ej., postes y cableado caídos, subestaciones anegadas); los sistemas de agua potable y saneamiento pueden verse afectados por sequías extremas o por inundaciones que contaminen las fuentes; e infraestructuras portuarias y aeroportuarias en zonas costeras encaran amenazas crecientes por marejadas, erosión y tormentas. Estos daños tienen consecuencias financieras directas (costos de reparación, refuerzo o reconstrucción) y también indirectas, al interrumpir los servicios que la infraestructura provee. Por ejemplo, si un importante corredor vial queda cerrado por derrumbes durante semanas, las pérdidas económicas para múltiples sectores (comercio, turismo, manufactura) pueden ser millonarias, reduciendo los ingresos por peajes o mermando la rentabilidad de concesionarios privados. Por esta razón, los inversionistas en proyectos de infraestructura –así como los gobiernos que los promueven– deben incorporar desde la etapa de planificación una evaluación rigurosa del riesgo físico bajo distintos escenarios climáticos futuros. Dimensionar adecuadamente una obra requiere proyectar cargas y eventos extremos que podría enfrentar durante su vida útil. Estudios en ingeniería han demostrado que solo con una cuantificación explícita del riesgo climático es posible optimizar técnica y económicamente las inversiones en infraestructura, evitando tanto el subdimensionamiento (que dejaría la obra vulnerable) como sobredimensionar incautamente (que eleva costos innecesarios). En la práctica, esto implica utilizar proyecciones de aumento de lluvias o caudales al diseñar puentes y diques, considerar elevaciones futuras del mar al construir defensas costeras, o planificar redundancias en sistemas eléctricos para afrontar eventos más frecuentes. Aquellos proyectos que demuestren ser resilientes al clima pueden incluso obtener condiciones de financiamiento más favorables (por ejemplo, a través de “bonos verdes” o préstamos con criterios ESG), mientras que proyectos sin adaptación climática podrían enfrentar primas de riesgo mayores o dificultades para asegurarse.

Respecto a riesgo de transición, la infraestructura también puede ver afectada su valoración a medida que cambia el contexto político-tecnológico. Un ejemplo claro son las infraestructuras energéticas: una planta termoeléctrica de carbón o un gasoducto podrían perder valor o quedar subutilizados antes del final de su vida operativa si las políticas de descarbonización las vuelven obsoletas (por restricciones de emisión, impuestos al carbono, o simplemente porque energías renovables más baratas les quitan mercado).

Esto se traduce en activos varados infraestructurales, con pérdidas para inversionistas y posibles impagos de deuda asociada. Incluso infraestructuras planificadas hoy deben evaluarse contra futuros escenarios de políticas: por ejemplo, ¿tiene sentido económico construir una autopista pensada para vehículos de combustión si en dos décadas la mayoría de vehículos serán eléctricos y quizás se priorice el transporte público eléctrico? Si bien una carretera seguirá siendo útil para vehículos eléctricos, la pregunta relevante sería si habrá cambios en patrones de movilidad (más transporte colectivo, menos vehículo privado) que afecten proyecciones de tráfico y peajes. De igual modo, infraestructura petrolera como refinerías o terminales de importación de combustibles pueden ver reducida su utilización en escenarios de electrificación del transporte, impactando su flujo de caja.

Adicionalmente, la transición ecológica exige nueva infraestructura (por ejemplo, redes de carga para vehículos eléctricos, parques eólicos, granjas solares, sistemas de transmisión modernos, infraestructuras de hidrógeno, etc.), lo cual representa oportunidades de inversión pero también requiere gestionar riesgos propios. Muchas de estas infraestructuras “verdes” dependen de incentivos gubernamentales, subsidios o marcos regulatorios favorables. Si las políticas cambian o si la tecnología evoluciona, ciertos activos podrían quedarse rezagados. Por ejemplo, una planta de biocombustibles puede ser rentable bajo una normativa que obliga a mezclar etanol con gasolina, pero si la política cambia favoreciendo la electrificación directa, esa instalación enfrentaría menores ingresos. Así, la valoración de un proyecto de infraestructura debe incorporar la incertidumbre normativa de la transición: posibles cambios en leyes, estándares futuros más exigentes, o la entrada de tecnologías sustitutas. Esto a menudo se maneja mediante análisis de escenarios en la evaluación financiera, asignando probabilidades a distintos entornos regulatorios y tecnológicos futuros y calculando el valor presente bajo cada escenario.

En resumen, evaluar infraestructura con criterio climático implica: modelar escenarios físicos adversos (para estimar costos por daños, periodos de inactividad, necesidades de resiliencia) y escenarios de transición (para estimar la vida económica real del activo según cambios de política o tecnología). Los inversionistas institucionales y bancos de desarrollo ya están incorporando estos análisis en sus debidas diligencias. Por ejemplo, un banco multilateral al financiar una carretera en Centroamérica hoy exige estudios de vulnerabilidad al clima e incluye cláusulas para asegurar construcciones más resilientes. Un inversionista privado en una planta de energía renovable considerará la tendencia de precios de carbono y posibles mejoras tecnológicas (como baterías más baratas) que podrían afectar el despacho y la rentabilidad proyectada.

Aquella infraestructura capaz de operar eficientemente en un mundo climáticamente cambiado y alineado con objetivos de emisiones tendrá menor prima de riesgo y, por ende, mayor valor. En cambio, la infraestructura que no considere estos factores puede sobrevaluarse inicialmente y luego requerir depreciaciones o inversiones adicionales imprevistas para adaptarse.

Implicaciones en la valoración de activos financieros (acciones y bonos)

Los riesgos físico y de transición también inciden en los activos financieros tradicionales –principalmente acciones (equity) y bonos (deuda)– a través de sus efectos en la salud financiera y perspectivas de las empresas y economías subyacentes. Inversionistas en mercados bursátiles y de renta fija están cada vez más conscientes de que el cambio climático puede influir en rendimientos, riesgos crediticios y volatilidad de sus inversiones.

1. Acciones (Renta Variable): El valor de una acción refleja las expectativas de utilidades futuras y crecimiento de la empresa emisora. Si el negocio de la empresa está expuesto a riesgos climáticos elevados, esas expectativas pueden verse mermadas. Por el lado de riesgo físico, compañías con activos tangibles críticos –fábricas, minas, centros de distribución, plantaciones agrícolas, etc.– en zonas vulnerables pueden sufrir interrupciones operativas o pérdidas patrimoniales. Por ejemplo, una minera con operaciones a cielo abierto podría enfrentar paros prolongados por inundaciones; una empresa de logística con puertos clave en el Caribe puede ver dañadas sus instalaciones por huracanes; una compañía alimentaria dependiente de ciertos cultivos puede experimentar escasez de materia prima por sequías o plagas exacerbadas por el clima. Cuando estos eventos ocurren, impactan directamente los estados financieros: menores ingresos, mayores gastos (reparaciones, seguros) y potencial pérdida de cuota de mercado.

Aun eventos crónicos, como un aumento gradual de temperaturas, pueden imponer costos –por ejemplo, mayores gastos en refrigeración, o disminución de productividad laboral en sectores expuestos al calor– que erosionan los márgenes de ganancia. Si los inversionistas anticipan que una empresa carece de resiliencia ante estos riesgos físicos, estarán dispuestos a pagar menos por sus acciones (es decir, la cotización incorpora un "descuento" por riesgo). Por otro lado, empresas que gestionan activamente su adaptación (diversificando ubicaciones, asegurando sus activos, invirtiendo en infraestructura resiliente) mitigan estos impactos y pueden mantener o mejorar su valorización relativa. En cuanto al riesgo de transición, su efecto sobre empresas cotizadas puede ser aún más significativo en ciertos sectores. Industrias intensivas en carbono –energéticas, químicas, siderúrgicas, cementeras, transporte aéreo, entre otras– se encuentran en el foco de las políticas climáticas y los cambios tecnológicos.

Si una empresa de estos rubros no logra reconvertir su modelo de negocio a tiempo, podría ver reducida drásticamente su rentabilidad y valor de mercado. Por ejemplo, consideremos una compañía petrolera: restricciones a las emisiones, normativas que impulsan los vehículos eléctricos y una posible disminución estructural en la demanda de combustibles fósiles conllevan que sus reservas de hidrocarburos, antes consideradas activos valiosos, puedan quedar sin explotar (volviéndose activos varados). Los inversionistas anticipan este desenlace potencial, penalizando la cotización de empresas fósiles con alta intensidad de emisiones. De hecho, diversos análisis de escenarios muestran caídas notables en la valorización de empresas de sectores "brown" bajo trayectorias de transición acelerada. En un ejercicio citado por gestores de activos, se halló que, en escenarios de política climática drástica, las carteras de acciones podrían perder en promedio más de un 10-15% de su valor por ajustes en sectores afectados, a menos que se realice una rotación hacia sectores bajos en carbono. Al nivel microeconómico, las fuentes de ventaja competitiva de las empresas pueden transformarse: si un competidor adopta una tecnología limpia disruptiva, los rezagados pierden mercado (piénsese en fabricantes de autos convencionales versus aquellos volcados a vehículos eléctricos). Además, el costo de capital propio de las compañías puede aumentar si los inversionistas perciben mayor riesgo: algunas empresas con mala puntuación en factores ESG climáticos cotizan con múltiplos inferiores o enfrentan activismo de accionistas que presiona por cambios.

Existe también un aspecto de solvencia y continuidad: en casos extremos, el riesgo climático podría amenazar la viabilidad misma de ciertos negocios. Empresas cuya actividad ya no encaje en un mundo de carbono restringido podrían terminar en quiebra o reestructuración. Por ejemplo, varias empresas de carbón a nivel mundial han entrado en insolvencia en años recientes a medida que cayó la demanda y aumentaron las regulaciones, con consecuentes pérdidas totales para accionistas. Incluso en sectores menos obvios, como el inmobiliario, se puede dar este fenómeno: empresas desarrolladoras concentradas en zonas costeras altamente expuestas pueden ver inviables sus proyectos y sufrir fuertes caídas en bolsa. Un estudio teórico del Banco Central Europeo señala que las empresas con modelos de negocio no alineados a una economía baja en carbono quedan expuestas a reevaluaciones negativas de su capitalización bursátil y mayor riesgo de default. Esto ilustra por qué los inversionistas accionarios deben analizar la estrategia climática corporativa: empresas con planes claros de descarbonización y adaptación podrían merecer valoraciones más altas que sus pares rezagados, al ser vistas como de menor riesgo a largo plazo.

2. Bonos (Renta Fija): Los tenedores de bonos (deuda corporativa o soberana) y los acreedores bancarios se preocupan principalmente por la capacidad de pago futura del emisor y por la estabilidad de los flujos con los que servirá su deuda. El cambio climático puede influir en ambos. En el caso de bonos corporativos, los riesgos físicos severos pueden debilitar las métricas financieras de una empresa deudora (p. ej., aumentando su apalancamiento si debe endeudarse para reconstruir activos dañados, o reduciendo su cobertura de intereses si sus ingresos caen tras un desastre). Esto eleva la probabilidad de impago o de degradación en la calificación crediticia de la empresa. Por ejemplo, si una fábrica clave respaldando una emisión de bonos es destruida por un huracán sin el seguro adecuado, la capacidad de repago de esos bonos se pone en entredicho. Asimismo, los riesgos de transición pueden afectar la solvencia corporativa: compañías que necesiten realizar gastos de capital elevados para adecuarse a nuevas regulaciones (instalar filtros, modernizar equipos, cambiar procesos) pueden ver deteriorados sus indicadores financieros en el corto plazo. Peor aún, si el modelo de negocio está fundamentalmente amenazado (como el de una generadora eléctrica a carbón frente a estrictas políticas de carbono), los inversionistas de deuda percibirán un mayor riesgo de que la empresa no genere suficientes ingresos futuros para pagar sus obligaciones. Estudios han evidenciado que, conforme aumente el precio implícito del carbono o se endurezcan los estándares ambientales, los spreads (diferenciales de tasa) de los bonos de empresas con altas emisiones tenderán a ampliarse en relación con emisores más limpios, reflejando ese riesgo adicional.

En cuanto a bonos soberanos (deuda emitida por países) y financiamiento público, el riesgo climático también juega un rol material. Países altamente vulnerables a desastres naturales pueden enfrentar costos fiscales enormes para reconstrucción, desvío de recursos presupuestarios y menores ingresos tributarios por impacto económico, todo lo cual debilita su posición fiscal. La capacidad de pago de un gobierno puede resentirse tras eventos catastróficos recurrentes. Hay evidencia empírica de que una mayor exposición al riesgo físico climático se correlaciona con un aumento en el costo de financiamiento soberano y con deterioros en calificaciones de deuda a largo plazo. Por ejemplo, pequeñas economías insulares o países en desarrollo propensos a huracanes e inundaciones suelen pagar tasas de interés más altas en sus bonos, en parte porque los inversionistas exigen una prima por el riesgo de que un evento climático erosione su economía. Standard & Poor's y otras calificadoras han advertido que el cambio climático puede influir negativamente en la calidad crediticia de naciones con baja capacidad de adaptación. De igual modo, el riesgo de transición incide en soberanos cuyos ingresos dependen de industrias emisoras (v.gr. países petroleros pueden ver reducidos sus ingresos fiscales y exportaciones a medida que baja la demanda global de combustibles fósiles, afectando su perfil crediticio).

Para los bonistas y acreedores, el riesgo de transición puede manifestarse también a través de cambios regulatorios en el sector financiero: si bancos centrales y reguladores integran consideraciones climáticas en sus evaluaciones (por ejemplo, ponderando más riesgo a préstamos expuestos al carbono), las empresas con mayor huella de carbono podrían enfrentar restricciones de crédito o mayores costos financieros. Desde 2015, los reguladores financieros han comenzado a reconocer estos peligros. El Banco Central de Costa Rica, por ejemplo, señala que tanto la variabilidad climática como transiciones económicas desordenadas pueden modificar significativamente el perfil de riesgo de los deudores y materializar riesgos de crédito en el sistema financiero. Esto implica que bancos y tenedores de bonos deben vigilar la exposición de sus contrapartes a riesgos climáticos; de lo contrario, podrían encontrarse con un deterioro sorpresivo en la calidad de sus carteras (morosidad) si, digamos, varias empresas locales sufren pérdidas por eventos climáticos simultáneamente o si sectores completos entran en declive por cambios regulatorios.

En respuesta, la industria financiera está adoptando medidas. Las calificadoras de riesgo comienzan a incorporar factores ambientales en sus metodologías de rating. Muchas emisiones de bonos ahora incluyen en los prospectos divulgaciones sobre riesgos climáticos materiales para el emisor (alineadas con recomendaciones TCFD). Además, han surgido instrumentos como los bonos verdes y sostenibles, cuyos emisores suelen destinar fondos a proyectos resilientes o de mitigación climática, y que atraen inversionistas dispuestos a aceptar rendimientos ligeramente menores a cambio de menor riesgo de transición reputacional. No obstante, tanto para acciones como para bonos tradicionales, la clave está en realizar un análisis fundamental que integre escenarios climáticos: los inversionistas de renta fija analizan la robustez de flujos bajo eventos extremos y simulan cómo variaría la probabilidad de default en escenarios adversos; los inversionistas de renta variable proyectan flujos de caja descontados considerando costos de carbono futuros o caída de demanda en ciertos escenarios de transición. Herramientas como el análisis de escenarios climáticos (por ejemplo, simular el impacto en una empresa si el calentamiento global se limita a 1.5°C vs. si alcanza 4°C) ayudan a estimar pérdidas potenciales en cada caso y, por ende, valorar mejor el activo hoy.

En suma, las acciones y bonos se ven afectados por los riesgos físico y de transición a través de las empresas o entidades emisoras. Incorporar estos riesgos en la valoración financiera resulta esencial para evitar sorpresas. Un inversionista informado exigirá mayor rentabilidad (prima de riesgo) para invertir en una empresa cuyo modelo de negocio depende de una actividad con horizonte incierto por la transición energética, o en un país muy expuesto a desastres, a fin de compensar esos peligros.

Integración de riesgos climáticos en el análisis de inversiones

Dada la magnitud de las implicaciones descritas, un análisis profundo y prudente de proyectos, negocios o empresas debe incorporar explícitamente los riesgos físico y de transición. Tradicionalmente, los analistas de inversiones evaluaban riesgos como los de mercado, liquidez, operativos o macroeconómicos. Ahora, los riesgos climáticos se han reconocido como una categoría propia que puede materializarse en pérdidas financieras significativas si no se gestiona. La integración de estos factores en el análisis de inversiones abarca varias prácticas y enfoques:

- **Debida diligencia climática:** Antes de invertir, es necesario realizar una auditoría de la exposición climática del activo o empresa. Esto implica revisar su ubicación (en términos de riesgo físico), la huella de carbono de sus operaciones y productos, las regulaciones ambientales que le aplican, sus políticas internas de sostenibilidad, seguros contratados, planes de continuidad de negocio ante desastres, etc. Por ejemplo, un fondo de capital que evalúa adquirir una planta industrial investigará si dicha planta está en zona inundable, si cuenta con diques o sistemas de drenaje suficientes, si tiene alternativas de suministro en caso de que un proveedor sea afectado por eventos extremos, y si la empresa ha contabilizado costos futuros de emisiones en su planeación.

- **Proyecciones y escenarios:** Los análisis financieros (modelos de ingresos, costos, flujos de caja) deben ajustarse bajo diferentes escenarios climáticos. Esto es análogo a hacer pruebas de estrés. Un escenario podría suponer que en 10 años existe un impuesto al carbono de $50/tonelada: ¿cómo afecta eso los márgenes de la empresa? Otro escenario puede suponer que ocurre un evento físico severo (por ejemplo, pérdida de X% de la capacidad productiva durante 1 mes cada cierto número de años): ¿qué impacto tiene en las utilidades acumuladas y el valor presente neto? La TCFD (Task Force on Climate-related Financial Disclosures) precisamente recomienda a las empresas divulgar cómo sus estrategias y resultados variarán bajo distintos escenarios de calentamiento global (2°C, 3°C, 4°C, etc.), lo que proporciona a los inversionistas una herramienta para valorar la resiliencia relativa de cada negocio. Incorporar estos escenarios en la modelación financiera interna del inversionista le permite identificar puntos de vulnerabilidad. Por ejemplo, un análisis de escenarios podría revelar que una empresa eléctrica sigue siendo rentable bajo un escenario de transición lenta, pero sufre pérdidas significativas bajo un escenario de transición rápida con precios de carbono altos – señalando así una inversión de riesgo si la acción climática global se acelera.

- **Métricas de riesgo climático:** Así como se emplean métricas financieras tradicionales (ROE, apalancamiento, volatilidad histórica), hoy surgen métricas específicas para riesgo climático en inversiones. Algunas instituciones calculan el Climate Value at Risk (Valor en Riesgo Climático) de un portafolio, estimando qué porcentaje de valor podría perder bajo escenarios climáticos adversosOtras analizan la intensidad de carbono (emisiones por unidad de ingreso) de las empresas en cartera, como proxy del riesgo de transición: una alta intensidad puede significar que la empresa enfrentará costos de descarbonización mayores. Del lado de riesgo físico, se utilizan indicadores como el porcentaje de activos localizados en zonas de alto riesgo (según mapas de amenazas) para ajustar las valuaciones o determinar necesidades de seguros. Un análisis completo combinará indicadores cualitativos (calidad de la estrategia climática, gobierno corporativo sobre temas ESG) y cuantitativos (pérdidas esperadas por eventos extremos, sensibilidad de utilidades al precio del carbono, etc.).

- **Incorporación en la tasa de descuento o primas de riesgo:** Una forma directa de reflejar los riesgos climáticos en la valoración es ajustar la tasa de descuento (coste de capital) utilizada en las evaluaciones. Si un proyecto o empresa tiene alto riesgo climático no diversificable, un analista puede optar por aplicar una tasa de descuento mayor para reflejar la mayor incertidumbre de sus flujos. Alternativamente, se pueden añadir primas de riesgo específicas en los modelos: por ejemplo, exigir una prima adicional para invertir en bonos de un país vulnerable a eventos climáticos. Esto se ve ya en la práctica: gestores de portafolio comentan que asignan overweights/underweights (sobrerrepresentación o infrarrepresentación en cartera) basadas en exposiciones a riesgos de transición, penalizando a empresas “brown” con una suerte de prima de riesgo implícita en sus valoraciones.

- **Gobierno corporativo y engagement:** Para inversionistas activos en acciones, otra pieza clave es influir en las empresas para que gestionen mejor estos riesgos. A través de prácticas de *engagement* (diálogo y activismo), los accionistas pueden impulsar mayor transparencia y acción climática. Por ejemplo, fondos institucionales han logrado que grandes petroleras publiquen análisis de cómo la transición energética global afectaría el valor de sus reservas (test de activos varados) y planifiquen reducciones de emisiones. Este tipo de información enriquecida alimenta mejores análisis de inversión. Asimismo, muchos inversionistas ahora evalúan si las empresas tienen planes de adaptación a riesgos físicos (p.ej., planes de continuidad operativa, diversificación geográfica) como parte de sus criterios de inversión.

- **Herramientas de mitigación de riesgo:** Incorporar riesgos no significa necesariamente evitar por completo inversiones en sectores expuestos, sino manejarlos con coberturas o estrategias adecuadas. Por ejemplo, un inversionista en commodities agrícolas (muy sujetos al clima) puede usar seguros paramétricos o coberturas en mercados de futuros de clima para reducir el impacto de eventos extremos. Un banco que presta a desarrolladores inmobiliarios puede requerir seguros contra inundaciones y planes de reubicación como condición del préstamo. Estas prácticas se van extendiendo, y donde el riesgo residual no pueda mitigarse, se refleja entonces en las condiciones financieras (como mayor tasa de interés).

En la actualidad, integrar los riesgos físico y de transición en el análisis ya no es solo una recomendación teórica, sino una exigencia práctica reconocida por los reguladores y el sector financiero. Varios bancos centrales (agrupados en la Red para la Ecologización del Sistema Financiero, NGFS) desarrollan metodologías de estrés climático para las instituciones financieras, y supervisores en Europa y otras regiones han emitido guías para que los bancos y aseguradoras gestionen estos riesgos dentro de sus marcos de riesgo tradicionales. Esto significa que, por ejemplo, un analista de crédito bancario deberá evaluar cómo un prestatario industrial podría ser impactado por eventos climáticos extremos y si eso aumenta su probabilidad de incumplimiento, similar a como evalúa su sensibilidad a una recesión económica. De igual forma, un analista de inversiones de un fondo de pensiones incorporará consideraciones de largo plazo como el cambio climático para asegurar que las jubilaciones de dentro de 30 años no estén apostadas a negocios insostenibles hoy.

En síntesis, un análisis financiero moderno y prudente requiere ampliar el horizonte más allá de los parámetros históricos y los supuestos estáticos, incorporando la dinámica del cambio climático. Esto promueve decisiones de inversión más informadas, evita la subestimación de riesgos y alienta la asignación de capital hacia actividades más resilientes y sostenibles en el largo plazo.

Contexto de Costa Rica: riesgos climáticos e inversiones

Costa Rica, pese a su pequeño tamaño, ofrece un ejemplo interesante de cómo los riesgos físico y de transición se manifiestan a nivel de país y cómo pueden incorporarse en las decisiones de inversión locales. Por un lado, Costa Rica está geográficamente expuesta a eventos climáticos extremos propios de la región tropical; por otro, el país ha asumido compromisos ambiciosos de descarbonización que implican una transición económica relevante. Ambos factores crean un contexto particular para inversionistas y analistas financieros en el país.

En términos de riesgo físico, Costa Rica enfrenta amenazas climáticas considerables, a pesar de no experimentar con mucha frecuencia huracanes de máxima intensidad como otras naciones del Caribe. Las estadísticas nacionales indican que la gran mayoría de desastres ocurridos en el país en las últimas décadas están relacionados con eventos hidrometeorológicos. De hecho, cerca del 80% de los desastres registrados en Costa Rica en los últimos 50 años corresponden a inundaciones, deslizamientos de tierra, tormentas severas y otros eventos asociados a lluvias extremas. Estos desastres tienen impactos socioeconómicos notables. Solo en el año 2021, eventos de lluvias intensas e inundaciones afectaron a más de 1,5 millones de personas en el país y ocasionaron pérdidas económicas superiores a 200 mil millones de colones (aproximadamente USD 320 millones). Infraestructuras vitales como puentes, carreteras (por ejemplo, la Ruta 32 hacia Limón o tramos de la carretera Interamericana) han sufrido daños recurrentes por deslizamientos y crecidas de ríos, generando cuantiosos gastos de reparación y poniendo de relieve la vulnerabilidad física existente. Para el sector inmobiliario local, los riesgos físicos tampoco son abstractos: comunidades costeras tanto del litoral Pacífico como del Caribe han experimentado inundaciones costeras y erosión; en el Valle Central, inundaciones en zonas urbanas densas (debido a la combinación de lluvias extremas y drenajes insuficientes) han dañado viviendas y comercios. Estos eventos resaltan la importancia de que inversionistas en bienes raíces en Costa Rica consideren mapas de riesgo al evaluar proyectos – por ejemplo, evitando desarrollos en zonas inundables de forma similar a como se evita construir en zonas sísmicas activas.

El gobierno costarricense y sus entidades financieras han empezado a responder a estos desafíos físicos con estrategias de adaptación. Existe una conciencia creciente sobre la necesidad de infraestructura resiliente: nuevas obras viales incorporan estudios de riesgo climático, se están actualizando planes reguladores en ciertas municipalidades para desalentar construcciones en áreas de alto riesgo, y el mercado de seguros (liderado por el INS) ha desarrollado productos para cubrir riesgos catastróficos agrícolas e inmobiliarios. Aún así, desde la perspectiva de inversión, muchos de estos riesgos no siempre se reflejan plenamente en los precios de los activos. Por ejemplo, terrenos en zonas costeras vulnerables pueden seguir cotizándose al alza debido a su atractivo turístico, a pesar de amenazas futuras de erosión o inundación; esto podría cambiar en el mediano plazo si eventos adversos se vuelven más frecuentes o si las aseguradoras empiezan a ajustar sus pólizas, encareciendo la tenencia de propiedades en dichas áreas.

En cuanto al riesgo de transición, Costa Rica destaca por haber adoptado tempranamente una estrategia nacional de descarbonización. El país anunció su Plan Nacional de Descarbonización 2018–2050, que traza la ruta para convertir a Costa Rica en una economía con cero emisiones netas para mitad de siglo. Dicho plan abarca transformaciones en transporte (electrificación masiva del transporte público y privado, incentivos a vehículos eléctricos, desarrollo de trenes), en energía (mantener y ampliar la generación renovable, eliminando gradualmente los combustibles fósiles en la matriz), en industria y construcción (eficiencia energética, edificaciones sostenibles), en agricultura (ganadería baja en emisiones, protección de bosques) y en gestión de residuos. Para los inversionistas, esta hoja de ruta política crea tanto oportunidades como riesgos de transición:

- **Por el lado de oportunidades:** se abre un amplio campo de inversiones en megatendencias verdes dentro del país. Proyectos de energía solar, eólica, geotérmica e incluso de hidrógeno verde encuentran en Costa Rica un entorno propicio (por recursos naturales disponibles y por apoyo gubernamental). Del mismo modo, negocios relacionados con movilidad eléctrica –desde importación y ensamble de vehículos eléctricos hasta instalación de estaciones de carga– tienen un horizonte de crecimiento, apoyados por leyes como la Ley de Incentivos y Promoción para el Transporte Eléctrico. Las empresas que proveen soluciones de eficiencia energética, materiales de construcción verdes, agricultura inteligente climáticamente, entre otras, también se benefician de este impulso nacional. Los inversionistas que apuestan por estas tendencias podrían obtener retornos atractivos, a la vez que contribuyen a objetivos sostenibles.

Por el lado de riesgos: los sectores tradicionales que no se adapten a la transición costarricense podrían enfrentar dificultades. Un ejemplo claro es el sector transporte pero en su componente de combustibles fósiles: si bien Costa Rica ya genera más del 98% de su electricidad de fuentes renovables, aún depende de gasolina y diésel para movilizar vehículos. Empresas dedicadas a la importación, distribución y venta de combustibles, o incluso talleres especializados en motores de combustión, tendrán que reconvertirse en las próximas décadas. Si un inversionista posee acciones o bonos de alguna empresa cuya rentabilidad dependa fuertemente de la venta de combustibles fósiles en el mercado local, debería evaluar seriamente el riesgo de transición: en un escenario en que para 2035 haya restricciones a la importación de vehículos de combustión o elevados impuestos al carbono en los combustibles, esas empresas verán reducida drásticamente su actividad.

De forma similar, industrias como la cementera o la agroindustria de monocultivos intensivos (por ejemplo, caña de azúcar) podrían estar sujetas a nuevos estándares ambientales, requerimientos de mitigación de emisiones o incentivos hacia métodos más limpios; quienes no inviertan en modernizar sus procesos podrían perder competitividad o enfrentar sanciones/regulaciones onerosas.

Otro ámbito donde la transición costarricense se manifiesta es en el sector financiero local: los bancos, aseguradoras y fondos de pensiones nacionales están empezando a integrar criterios ESG y climáticos en su gestión. El Banco Central de Costa Rica se unió en 2019 a la red NGFS y ha incorporado la sostenibilidad en su agenda; la Superintendencia General de Entidades Financieras (SUGEF) ha publicado lineamientos para que los bancos identifiquen y divulguen sus riesgos ambientales y climáticos. Incluso la Bolsa Nacional de Valores lanzó una guía voluntaria de divulgación ESG. Todo esto significa que, gradualmente, el análisis de crédito en Costa Rica incluirá factores climáticos: un banco podría, por ejemplo, ser más cauteloso al prestar a un proyecto turístico costero sin plan de resiliencia, o podría ofrecer tasas preferenciales a empresas que invierten en energías limpias. Para los inversionistas internacionales que compran deuda soberana de Costa Rica, estos esfuerzos de política climática pueden ser vistos positivamente (reduciendo el riesgo de transición a nivel país, al posicionarlo como economía verde), pero también implican costos de corto plazo (inversiones en infraestructura verde, subsidios y financiamiento de la transición) que deben ser gestionados fiscalmente.
En síntesis, Costa Rica vive en microcosmos los retos globales: fuerte exposición física (por su geografía tropical y dependiente de ecosistemas frágiles) y un compromiso de transición (por su política de descarbonización) que reconfigurará sectores económicos. Para el analista financiero en Costa Rica, esto se traduce en la necesidad de hacer preguntas adicionales al evaluar una inversión local: ¿Cómo afectaría El Niño o eventos de lluvia extremos a este proyecto agrícola? ¿Tiene esta empresa plan para operar con cero emisiones netas en 20 años? ¿Podría este activo inmobiliario costero perder valor con el aumento del nivel del mar? La recompensa por integrar estas consideraciones es anticiparse a riesgos que otros pueden pasar por alto y así tomar decisiones más sólidas. De lo contrario, el costo podría verse cuando los hechos climáticos o regulatorios se materialicen y sorprendan negativamente a quienes no se prepararon.

Megatendencias sostenibles y evaluación explícita de riesgos climáticos

En el mundo de las inversiones, se denominan megatendencias a aquellas grandes orientaciones de cambio que moldearán la economía del futuro. Entre las megatendencias asociadas al combate y adaptación al cambio climático destacan: la transición hacia energías renovables, la movilidad eléctrica y sostenible, la eficiencia energética en todos los ámbitos (industrial, edilicio, urbano) y el desarrollo de tecnologías limpias e innovación verde. Estas áreas suelen ser muy atractivas para los inversionistas dado su potencial de crecimiento y el apoyo que reciben de políticas públicas y del clamor social por soluciones al cambio climático. Sin embargo, es crucial subrayar que, si bien estas inversiones están alineadas con la mitigación del cambio climático (reduciendo emisiones) o con la adaptación, ello no las exime de enfrentar riesgos físicos y de transición propios, los cuales deben ser evaluados explícitamente en sus estrategias.

1. Energías renovables: Proyectos solares, eólicos, geotérmicos, hidroeléctricos, de biomasa, etc., son la piedra angular de la descarbonización. Desde la perspectiva de riesgo de transición, estos proyectos en realidad se benefician de las políticas climáticas (ya que sustituyen a fuentes fósiles y suelen recibir incentivos gubernamentales). No obstante, enfrentan otros retos: tecnológicos (por ejemplo, la eficiencia de paneles solares o turbinas mejora constantemente, de modo que una planta instalada hoy podría volverse relativamente menos competitiva si no se actualiza), de mercado (los precios de la energía pueden ser volátiles y dependen de regulación del sector eléctrico), y riesgos físicos. Este último punto es a veces pasado por alto: un parque eólico o solar está expuesto a fenómenos meteorológicos extremos igual que cualquier infraestructura. De hecho, la variabilidad climática puede afectar su desempeño: periodos de sequía prolongada reducen la generación hidroeléctrica; cambios en los patrones de viento pueden afectar las proyecciones de generación eólica; una nevada atípica o granizada intensa puede dañar paneles solares; eventos extremos como huracanes pueden destruir aerogeneradores si no están diseñados para vientos de cierta velocidad. Un caso ilustrativo fue la tormenta invernal que afectó Texas (EE.UU.) en 2021: congeló turbinas eólicas y paneles solares, paralizando parte de la generación eléctrica. Si bien fue un evento excepcional, demuestra que incluso activos “verdes” requieren resiliencia climática. Por tanto, los desarrolladores e inversionistas en renovables deben incorporar en sus modelos la probabilidad de eventos físicos adversos y considerar medidas de mitigación (diseños más robustos, seguros paramétricos, diversificación geográfica de activos para no concentrarlos todos en una zona climática homogénea, etc.). Incorporar estos análisis asegura que un portafolio de energía renovable sea verdaderamente sostenible no solo ambiental sino financieramente, incluso ante un clima cambiante.

2. Movilidad eléctrica y transporte sostenible: La electrificación del transporte y otras soluciones (como ciudades caminables, bicicletas, transporte público masivo) son esenciales para la transición. Empresas productoras de vehículos eléctricos, baterías de litio, sistemas de carga, así como proveedores de transporte público eléctrico, se consideran inversiones de gran potencial. Su principal riesgo de transición suele ser tecnológico/competitivo (¿podrán mantener el liderazgo en innovación? ¿qué pasa si surge una tecnología alternativa mejor, como el hidrógeno en ciertos usos? ¿están las redes eléctricas preparadas para soportar la carga adicional?), pero en términos de riesgo físico también hay factores a considerar. Por ejemplo, la cadena de suministro de la movilidad eléctrica depende de minerales críticos (litio, cobalto, níquel) cuya producción puede verse afectada por eventos climáticos extremos en los países de origen, o por tensiones políticas exacerbadas por cuestiones ambientales. Asimismo, la infraestructura de carga debe ser resiliente: estaciones de carga podrían quedar inutilizadas en inundaciones si no se instalan con protección adecuada; los vehículos mismos deben operar en condiciones climáticas diversas (rendimiento de baterías en calor extremo o frío extremo, protección de componentes electrónicos contra lluvias torrenciales, etc.). Un inversionista en el sector automotriz limpio evaluará cómo las compañías gestionan estos retos – por ejemplo, si diversifican sus proveedores de baterías geográficamente, si han testeado sus sistemas en condiciones ambientales adversas, o si participan en la formulación de estándares técnicos robustos para la infraestructura de carga. Del lado de políticas, aunque la dirección general favorece a la movilidad eléctrica, podría haber riesgos si surgen variaciones en incentivos (por ejemplo, eliminación de subsidios o créditos fiscales en algún mercado importante, lo que impactaría ventas). Por ende, las estrategias de negocios en este ámbito deben incluir planes de contingencia si el apoyo gubernamental fluctúa, y los inversionistas deben hacer análisis de sensibilidad sobre la viabilidad de la empresa sin subsidios directos.

3. Eficiencia energética y edificaciones verdes: Las empresas dedicadas a mejorar la eficiencia (p.ej., fabricantes de tecnologías de iluminación LED, sistemas inteligentes de climatización, aislamiento térmico, consultoras de eficiencia industrial) y los desarrolladores de edificios verdes también deben contemplar riesgos climáticos en su planificación. Por un lado, su éxito está ligado a normativas que obliguen o incentiven la eficiencia (riesgo de transición regulatorio si tales normativas se retrasan o son débiles). Por otro lado, muchos de los ahorros o beneficios que proveen pueden variar con el clima: por ejemplo, el ahorro energético de un buen aislamiento depende de patrones de temperatura – si las olas de calor son más frecuentes, la demanda de sus productos podría subir (o sea una oportunidad), pero si ocurren de forma muy extrema podría requerir especificaciones de materiales aún más avanzadas que podrían dejarlos atrás

Además, las tecnologías limpias suelen tener su propia huella de producción: un fabricante de equipos eficientes puede depender de fábricas que, si son afectadas por tifones o inundaciones (imaginemos un proveedor en el Sudeste Asiático), podrían interrumpir su cadena de suministro. Así, en las inversiones de esta megatendencia es pertinente evaluar la cadena global de valor y su exposición física. Empresas diversificadas y con planes de continuidad tendrán menos riesgo que las que dependan de una única instalación vulnerable.

4. Tecnologías limpias emergentes: Aquí entran empresas de diversas áreas, desde captura y almacenamiento de carbono hasta agricultura vertical, pasando por fintechs climáticas, economía circular, etc. Por su novedad, a veces el riesgo principal es tecnológico (que la solución no funcione a escala) o de mercado (que no encuentre adopción suficiente). Sin embargo, incluso estas dependen de contextos físicos: por ejemplo, proyectos de reforestación masiva para captura de carbono corren riesgo físico de incendios forestales o plagas; instalaciones de agricultura vertical urbana podrían verse afectadas si el suministro eléctrico falla repetidamente por tormentas (a menos que tengan respaldo); empresas de servicios climáticos (como modelamiento de riesgos) podrían enfrentar demanda volátil según la ocurrencia de eventos extremos. Lo importante es que estas compañías, al estar enfocadas en solucionar problemas del cambio climático, suelen ser muy conscientes de los riesgos físicos globales – pero deben tener igual conciencia de sus propios riesgos operativos. Los inversionistas en tecnologías limpias deben revisar que las proyecciones de negocio incluyen escenarios de clima adverso y que la solución propuesta sigue siendo viable en ellos.

En general, las megatendencias climáticas se benefician de la transición y, de hecho, son impulsoras de la reducción del riesgo sistémico de cambio climático a largo plazo. Sin embargo, cada proyecto o empresa individual dentro de estas tendencias enfrenta el riesgo idiosincrático de ejecutar su visión en un mundo donde el clima ya está cambiando. Por eso, sus estrategias deben explicitar la evaluación de riesgos físicos y de transición. De poco sirve, por ejemplo, construir una granja solar para contribuir a la mitigación si no se considera que la región puede volverse más árida y polvorienta, requiriendo mantenimiento más frecuente de paneles, o que puede ser golpeada por un evento de granizo extremo; una estrategia sólida preverá estas contingencias (quizá instalando cubiertas protectoras o seguros adecuados).

Igualmente, un proyecto de reforestación con fines de carbono debe incluir en su planeación evaluaciones de riesgo de fuego y estrategias de manejo forestal adaptativo.

Afortunadamente, muchas inversiones verdes están liderando con el ejemplo en gestión de riesgos: es común que empresas de energías renovables realicen análisis climáticos detallados para elegir las ubicaciones de sus parques (considerando también proyecciones futuras, no solo datos históricos); o que los emisores de bonos verdes detallen en sus prospectos cómo manejan tanto riesgos físicos como de transición, dado que los inversionistas en estos bonos demandan alta transparencia. Este nivel de escrutinio debería ser la norma para todas las megatendencias. En Costa Rica, por ejemplo, los proyectos de energía renovable han tenido que estudiar el posible impacto del cambio en los patrones de lluvia (dado que gran parte es hidroeléctrica, se investiga cómo variará la hidrología de las cuencas); asimismo, iniciativas de movilidad eléctrica en el país consideran la resiliencia de la red eléctrica a eventos como tormentas para garantizar que los vehículos tengan carga aun en emergencias. Integrar estas consideraciones fortalece el caso de inversión de estas megatendencias, pues demuestra que no solo ofrecen crecimiento, sino también solidez frente a los desafíos climáticos.
El riesgo de transición y el riesgo físico constituyen dos caras de un mismo desafío: el cambio climático impone, por un lado, cambios económicos estructurales para evitar sus peores efectos, y por otro, ya manifiesta impactos concretos a los que sociedades y activos deben adaptarse. Para los inversionistas y analistas financieros, ignorar estos riesgos ya no es una opción viable. La valoración de inmuebles, infraestructura y activos financieros debe evolucionar para incorporar las realidades de un clima cambiante y de una economía en transformación hacia la sostenibilidad.

Incorporar los riesgos climáticos en las decisiones de inversión no implica ser alarmista, sino más bien ser realista y previsor. Significa ajustar supuestos de flujo de caja, vida útil o costo de capital a la luz de información científica y tendencias regulatorias evidentes, del mismo modo que se ajustaría por tendencias demográficas o tecnológicas. Significa también aprovechar las oportunidades: las empresas y proyectos que mejor gestionen estos riesgos probablemente ganen cuota de mercado y se valoricen más en un mundo que demanda soluciones climáticas. En el caso de Costa Rica, se observa cómo un país puede simultáneamente enfrentar riesgos físicos considerables y liderar en la gestión del riesgo de transición al embarcarse en la descarbonización; esto crea un panorama donde las inversiones resilientes y verdes tienen ventajas claras de largo plazo.

Finalmente, las llamadas megatendencias de inversión sostenible, desde las energías renovables hasta la movilidad eléctrica, ofrecen caminos prometedores para canalizar capital hacia la construcción de una economía baja en carbono y resiliente. No obstante, el entusiasmo por estas tendencias debe complementarse con rigor analítico: evaluar sus riesgos inherentes con el mismo detenimiento que se evalúan en sectores tradicionales. Al hacerlo, los inversionistas aseguran que sus apuestas a favor del planeta sean también apuestas ganadoras en términos financieros.

La integración de los riesgos físico y de transición en el análisis financiero permite una evaluación más completa, prudente y de largo plazo de las inversiones. Esta integración conducirá a un capital mejor asignado – lejos de activos propensos a quedar varados o destruidos, y orientado hacia activos resilientes y adaptados – contribuyendo no solo a la protección de los portafolios, sino al objetivo mayor de transitar hacia un desarrollo sostenible y robusto frente al clima cambiante.

Equipo de expertos en Inversiones Responsables

Raúl Espinoza

Consultor del Observatorio Latinoamericano de Finanzas Sostenibles.

Karla Arguedas

Gerente General de SAFI

Vidal Villalobos

Asesor Económico

Mauricio Hernández

Director de Banca Privada