

Conjunto completo de tecnologías libres para PeerPlay / Lawcraft

I. Capa de Computación / Sistema Operativo Distribuido

Tecnología	Función principal	Estado / Observaciones
GNU Hurd	SO modular, microkernel, ideal para modelo distribuido por servicios.	Apto como base experimental de SO P2P-libre. Permite compartir capacidades del sistema como servicios exportables.
Guix	Gestor de paquetes declarativo.	Para definir entornos reproducibles en nodos PeerPlay. Ideal para crear juegos como entornos ejecutables portables.
NixOS (alternativa)	Distro orientada a reproducibilidad.	Puede combinarse en etapas previas si Hurd no es viable.
Holochain	Framework para aplicaciones descentralizadas sin blockchain.	Útil como capa de persistencia de estado entre nodos en red distribuida.

II. Capa de Red / Conectividad entre Pares (P2P)

Tecnología	Función principal	Estado / Observaciones
GNUnet	Red P2P libre, orientada a privacidad, eficiente y segura.	Excelente para tráfico de juego, mensajería, descubrimiento de nodos y compartición de datos.
libp2p	Librería modular de red P2P.	Alternativa técnica con amplio uso (IPFS, Filecoin, etc.).
IPFS	Sistema de archivos distribuido.	Para compartir recursos pesados (assets, mapas, mods, etc.) sin servidores.
CRDTs (Conflict-Free Replicated Data Types)	Sincronización sin conflictos.	Para estructuras de datos colaborativas en tiempo real. Muy útiles en Lawcraft para textos legislativos colaborativos.

III. Capa Lógica / Motor de Juego / Framework de Simulación

Tecnología	Función principal	Estado / Observaciones
Godot 4.x	Motor libre de videojuegos.	Principal motor sugerido para PeerPlay. Adaptable al P2P. Compatible con WASM.
Bevy (Rust)	Motor ECS (Entity Component System), muy modular.	Enfocado a rendimiento, ideal para juegos cooperativos simulativos.
Lua / LÖVE2D	Motor ligero para prototipado.	Útil para construir prototipos rápidos.
Unreal Engine 5	Renderizado visual avanzado.	Se puede usar como frontend visual. No libre, pero puede servir en fase de demostración. Interoperable con sistema P2P si se encapsula.

IV. Capa de Contenidos / Herramientas de Producción Cooperativa

Tecnología	Función principal	Estado / Observaciones
Blender	Modelado 3D, animación.	Principal herramienta de contenido visual libre.
Krita	Pintura digital, animación 2D.	Especialmente útil para assets y cutscenes.
Glaxnimate	Animación vectorial compatible con Lottie / SVG.	Capa de animación vectorial colaborativa (base para VAN).
Inkscape	Dibujo vectorial.	Útil para mapas, iconos, IU colaborativa.
GIMP	Edición de imagen.	Complementario.

V. Capa de Distribución / Crowdsourcing de Cómputo y Recursos

Tecnología / Concepto	Función principal	Estado / Observaciones
PeerPlay Grid / CrowdCompute	Coordinador P2P de recursos de cómputo.	Sistema aún por definir. Funciona como el “motor de enjambre” para compartir CPU/GPU en tareas de juego, simulación o animación.
BOINC (referencia técnica)	Plataforma de cómputo distribuido.	No libre en sentido P2P puro, pero da ideas útiles.
Distribución por interés	Afinidad temática (arte, juego, legislativo) como base de federación.	Cada comunidad aporta su capacidad para temas propios. Ej.: "CrowdRender para Lawcraft".

VI. Capa Legislativa / Co-redacción distribuida (Lawcraft core)

Tecnología	Función principal	Estado / Observaciones
Gitlaw	Co-legislación basada en lógica Git.	Permite versionado, revisión por pares y ramificación legislativa.
CRDTs	Edición concurrente.	Para edición de artículos legales y debates colectivos sin conflictos.
CommonsPub / ActivityPub	Federación descentralizada.	Permite redes sociales legales y deliberativas autoalojadas.
Markdown / Legiscript	Formato editable de leyes.	Texto plano legible y versionable.
Graphviz / Mermaid	Visualización de relaciones entre artículos y leyes.	Para representar gráficamente ramas, dependencias y artículos conflictivos.

VII. Capa de Autenticación, Identidad y Seguridad

Tecnología	Función principal	Estado / Observaciones
PGP / GPG	Firmas, identidad descentralizada.	Para validar ediciones legislativas, identidades, votos.
Web of Trust	Modelo alternativo a identidad centralizada.	Puede integrarse con PeerPlay para confianza comunitaria.
ZK-proofs / AnonCreds	Identificación sin revelación.	Para votación privada o participación anónima verificable.

Tecnología	Función principal	Estado / Observaciones
TLS sobre GNUnet	Seguridad por defecto.	Red segura sin intermediarios.

VIII. Entorno de Ejecución y Distribución Final

Plataforma	Función principal	Estado / Observaciones
WebAssembly (WASM)	Distribución multiplataforma.	Permite ejecutar juegos/libros interactivos en navegador.
Flatpak / AppImage / Guix packs	Empaquetado portable.	Para lanzar PeerPlay sin instalar dependencias.
Federación entre instancias	Arquitectura descentralizada.	Permite fragmentar el mundo sin jerarquía.

Bonus: Tecnologías experimentales o futuras

- **DID (Decentralized Identifiers)**
 - **Solid Pods** (datos personales distribuidos, del proyecto de Tim Berners-Lee)
 - **Language Servers cooperativos** (co-edición en red distribuida)
-