

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

**MASTER EN ESTUDIOS SOCIALES DE CIENCIA Y
TECNOLOGÍA**



**MEMORIA DE PRÁCTICAS EN LA EMPRESA
INTERRA, INGENIERÍA Y RECURSOS, S.L.U.**

AUTOR: CARLOS GONZÁLEZ NEILA

TUTOR EMPRESA: GERMÁN HERNÁNDEZ DURÁN

TUTORA ACADÉMICA: DOLORES PEREIRA GÓMEZ

INDICE:

1. PRESENTACIÓN.....	2
2. OBJETIVOS.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	2
4. PROYECTO MODEL RISK.....	3
4.1. MÓDULO DE MOVIMIENTOS DE LADERA.....	4
5. CAMPAÑA DE SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL ASOCIADA A LA MINERÍA EN PERÚ.....	7
5.1. METODOLOGÍA.....	8
5.2. PLANIFICACIÓN DEL PROGRAMA.....	9
5.2.1. SUBPROGRAMA DE PARTICIPACIÓN SOCIAL.....	10
5.2.1.1. Taller de Escenarios (Escenario Workshop).....	12
5.2.1.2. Focus Group.....	12
5.2.1.3. Investigación de Futuros.....	13
5.2.2. SUBPROGRAMA DE DIVULGACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN.....	14
5.2.3. SUBPROGRAMA DE INFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN.....	14
6. DISEÑO Y DESARROLLO DE LA PLATAFORMA DIGITAL GEOPARK.....	15
6.1. INTRODUCCIÓN.....	15
6.2. GEOPARQUE: DEFINICIÓN Y ACTUALIDAD.....	15
6.3. DIMENSIONALIDAD SOCIO - ECONÓMICA DE GEOPARQUES.....	17
6.4. ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN EL AMBITO DE LOS GEOPARQUES.....	18
6.5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	19
6.5.1. ESTRUCTURACIÓN DE LA PLATAFORMA DIGITAL GEOPARKS.....	20
6.5.1.1. ESTRUCTURA GENERAL DE LA PLATAFORMA.....	21
6.5.1.2. PORTAL WEB DE DIGITAL GEOPARK.....	22
6.5.1.3. PORTAL GEOPARQUES.....	24
6.5.1.3.1. ESTRUCTURA PROPUESTA.....	25
6.5.1.3.2. GEOPARQUE.....	25
6.5.1.3.3. GEOTURISMO.....	26
6.5.1.3.4. GEOCONSERVACIÓN.....	26
6.5.1.3.5. GEOCIENCIA.....	26
6.5.1.3.6. GEODIVULGACIÓN.....	26
6.5.1.3.7. GEOEDUCACIÓN.....	26
6.5.1.3.8. GEOCULTURA.....	26
6.5.1.4. VISOR DE INDICADORES.....	27
6.5.1.5. BUENAS PRÁCTICAS.....	28
6.5.1.6. LABORATORIO DE SOSTENIBILIDAD.....	28
6.5.1.7. GEO – FRIENDS.....	28
6.5.1.8. VISOR GIS.....	29
6.5.1.9. GEOESTADÍSTICA.....	30
6.5.1.10. GEOFUSIÓN.....	30
6.5.1.11. GEOPEOPLE.....	31
6.5.1.12. APARTADOS GENERALES.....	32
6.5.1.12.1. UNESCO.....	33
6.5.1.12.2. NEWS.....	33
6.5.1.12.3. RECURSOS.....	33
6.5.1.12.4. CROWDFUNDING.....	33
7. BIBLIOGRAFÍA.....	34

1. PRESENTACIÓN

Este trabajo fin de master tiene el objetivo de presentar un resumen detallado de las tareas realizadas por el alumno Carlos González Neila en la empresa INTERRA, Ingeniería y Recursos, S.L.U., durante el período de prácticas comprendido entre los días 9 de Abril y 5 de Junio de 2013 con una duración de 200 horas e incluidas dentro de la programación del Master en Estudios Sociales de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Salamanca.

2. OBJETIVOS

Poner en valor los conocimientos aprendidos en la realización del master y que han sido ampliados y aplicados durante la realización del trabajo en el período de prácticas.

Facilitar el desarrollo y el fomento de la difusión del trabajo científico hacia la sociedad mediante la introducción de procedimientos de divulgación y participación pública en cuestiones asociadas a la ingeniería, sostenibilidad y medio ambiente.

Enfocar los conocimientos adquiridos y el potencial del alumno en los procesos innovadores para desarrollar nuevos productos adaptados a las necesidades de diversos campos de trabajo como la geología y la minería.

3. INTRODUCCIÓN

INTERRA, Ingeniería y Recursos, S.L.U., es una empresa independiente de consultoría e ingeniería, fundada en 1999 en Canarias. Desde el año 2007 también está establecida en Castilla y León, en la ciudad de Salamanca.

INTERRA presta servicios en el campo de la sostenibilidad de los recursos naturales, así como en áreas de la ingeniería y las ciencias de la tierra, aplicando un concepto integral de proyecto, —diseño, redacción, trámites administrativos y ejecución— y apostando permanente por la innovación.

El perfil de actividades de la empresa es el principal motivo de que las prácticas fueran realizadas en dicho lugar ya que se ajustan de manera precisa a las cualidades, capacidades y actividades desarrolladas por el alumno hasta la fecha. Las actividades y ámbitos de trabajo donde el alumno ha desarrollado sus labores de investigación y profesionales están relacionadas con la minería, geología, obra civil, ingeniería, geotecnia y gracias a la formación recibida durante el período lectivo del máster la innovación representa el nexo de unión para la perfecta adaptación de las necesidades de la empresa y la experiencia y potencial del alumno.

Las tareas realizadas por el alumno durante la duración de las prácticas han estado emplazadas dentro de las principales actividades de la empresa como son la ingeniería o la licitación de proyectos y más concretamente en la colaboración para la redacción de proyectos de carácter innovador ya en desarrollo o en fase de solicitud y la comercialización de productos derivados de los mismos.

Los proyectos en los que ha colaborado el alumno destacan por su carácter innovador y por estar fuertemente asociados a las ciencias de la tierra, el medio ambiente y al asentamiento y divulgación de unas bases que aseguren un desarrollo sostenible y una correcta interacción entre las actividades humanas y los recursos naturales. Si bien dichos proyectos tienen el nexo común del componente altamente innovador, las materias y campos de actuación tratados en ellos tienen una gran diversidad ya que se refieren a conceptos que van desde el control de riesgos geológicos asociado al proyecto MODEL RISK o el desarrollo de una campaña de sensibilización ambiental en el ámbito minero en Perú hasta el diseño y desarrollo de una red global de geoparques a través de una plataforma digital. El proyecto de plataforma digital de geoparques a escala global además de estar en camino de ser un proyecto de innovación oficial de la empresa Interra en asociación con otras entidades científicas ha sido inicialmente diseñado y estructurado por el alumno por lo que será una parte principal del contenido de este informe.

4. PROYECTO MODEL RISK

El proyecto tiene por objetivo principal el diseño y desarrollo de un prototipo de herramienta que permita evaluar y gestionar riesgos naturales de una manera objetiva y cuantitativa, centrada en riesgo por avenida, movimiento de ladera, sísmico y volcánico. Los objetivos específicos se pueden sintetizar en los siguientes criterios:

- Estandarización, mediante el diseño de una metodología innovadora en materia de cartografía cuantitativa.
- Cuantificación económica, convirtiéndose en herramienta referente en valoración de daños a nivel internacional, especialmente para las compañías de seguros y reaseguros.
- Actualización permanente de la información de partida mediante tecnologías de mínimo coste (participación institucional y ciudadana, teledetección, etc.),
- Potencia de análisis, mediante la generación de escenarios utilizando tecnologías de modelos de simulación dinámica.

- Compatibilidad de interacción con los principales sistemas de prevención y gestión de catástrofes naturales, así como de los de alerta y emergencias existentes en el mercado.

Para lograr la estandarización fijada como uno de los principales objetivos del proyecto la herramienta partirá de una metodología novedosa consistente en la producción de cartografía cuantitativa de riesgos de una manera estandarizada y homogénea facilitando el tratamiento global de territorios amplios o dispersos y que además fundamente el posterior análisis económico necesario para el sector de seguros (cobertura de riesgos).

Basada en un Sistema de Información Geográfica, el proyecto propone, mediante el empleo de programas avanzados de cálculo, la objetivación de dichos mapas elaborando mapas cuantitativos. Todo ello servirá para establecer las bases de una metodología extrapolable a cualquier territorio de cara a la prevención de desastres naturales y a la ordenación del mismo desde el medio físico y a escala regional y municipal.

La metodología que se propone estimará además, mediante análisis estadísticos, la probabilidad de cada suceso catastrófico.

Una vez identificados los procesos que podrían afectar a las infraestructuras o actuaciones antrópicas del área de estudio, y definido su grado de severidad (según los parámetros a cuantificar en los correspondientes mapas temáticos básicos o de inventario) estos se incorporarán al cálculo del coeficiente de seguridad.

La información derivada de la plataforma de evaluación de riesgos naturales ofrece la posibilidad del cálculo de la probabilidad de los sucesos de terremotos, avenidas, movimientos de ladera y erupción volcánica, explotándose hacia el sector asegurador y gobiernos para lograr una cuantificación económica previsible en función de una determinada catástrofe.

4.1. MÓDULO DE MOVIMIENTOS DE LADERA

Las primeras labores realizadas por el alumno en la empresa Interra estaban ubicadas dentro de este módulo y orientadas a lograr una evaluación de la vulnerabilidad en función de los datos de partida como son la peligrosidad, la probabilidad y la intensidad de la fuerza que provoca los daños.

El objetivo principal era el establecimiento de un marco concreto del riesgo para el que se persigue una solución analítica con fundamento matemático. Para ello es necesario determinar las condiciones de contorno y las variables que intervienen en el proceso. Una

vez desarrollado el modelo conceptual, se llega a la fase de construcción del algoritmo. La última fase es la de validación, que contempla la aplicación del modelo automatizado en regiones no completamente inventariadas, pero en las que exista un número suficiente de datos. El resultado final es la Construcción de Mapas Cuantificados (Deslizamientos, desprendimientos.....) y para alcanzar este objetivo las fases a desarrollar son las siguientes:

PT4.1. Desarrollo del modelo conceptual.

PT4.2. Construcción de algoritmos de cálculo y relación con software específico (RotoMap, RocPro 3D).

PT4.3. Validación del algoritmo. Modulo calibrado. Informe de validación.

PT4.4. Construcción de Mapas Cuantificados (Deslizamientos, desprendimientos...)

Las labores realizadas por el alumno tocaban diferentes aspectos de las partes enumeradas como son el diseño del algoritmo para la conversión de la velocidad y energía del desprendimiento o deslizamiento en porcentaje de daños y cuantificación de los mismos además se elaboran cartografías superpuestas de peligrosidad de desprendimientos, cuantificando factores de seguridad y realizar mapas de isoenergía cinética de los bloques desprendidos. Estos mapas se realizaron empleando el software adecuado como RockFall y RocPro 3D (Fig. 1).

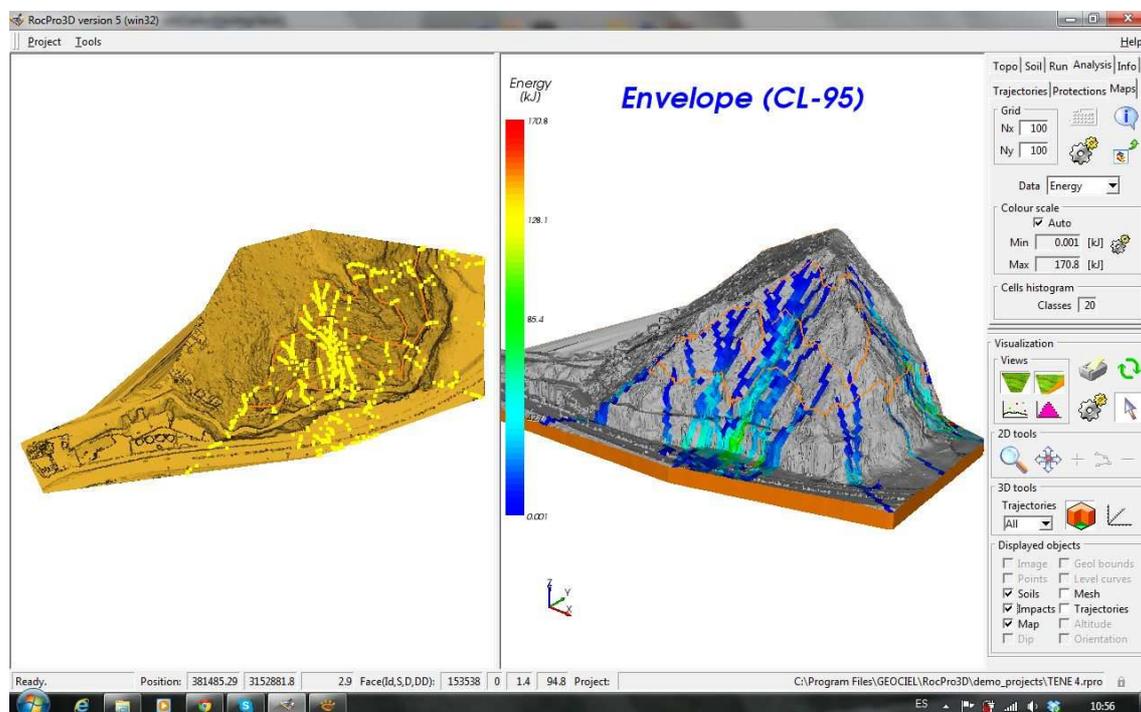


Fig.1. Modelos de desprendimientos con el programa RocPro 3D.

El diseño del algoritmo de cuantificación de los daños por desprendimiento se consigue Partiendo de un mapa de peligrosidad por riesgo de desprendimientos disponemos de datos referentes a velocidad de caída y desplazamiento de los bloques y posible tamaño de los susodichos bloques desprendidos. La intensidad (I) es una medida del potencial destructivo de los desprendimientos y se pueden estimar los daños en función de la velocidad (mm/s) y el volumen (m³). La ecuación que nos dará la vulnerabilidad estructural frente a movimientos de ladera en concreto para desprendimientos es:

$$I = [A (I_v) + B (I_{cd})] C$$

Dónde: I = intensidad final (de 0 a 100)

I_v = intensidad asignada (de 0 a 1) para la velocidad del movimiento que puede medirse en la escala de velocidad de Cruden y Varnes (1996) y que al tratarse de desprendimientos estará asignada entre rápidos y extremadamente rápidos (Tabla.1).

Velocidad del desprendimiento	Intensidad asignada (I _v)
$> 5 \times 10^3$ mm/s	1
5×10^3 mm/s – 5×10^1	0,8
5×10^1 – 5×10^{-1}	0,7
5×10^{-1} – 5×10^{-3}	0,5
5×10^{-3} – 5×10^{-5}	0,3
5×10^{-5} – 5×10^{-7}	0,2
$< 5 \times 10^{-7}$	0

Tabla .1. Velocidades y desprendimientos (IGME, 2005).

I_{cd} = intensidad por causa del daño que en el caso de desprendimientos viene dada por la relación (Volumen del bloque deslizado / Volumen del edificio). En la aplicación final desarrollada en el futuro dentro del ModelRisk el usuario introducirá las dimensiones del edificio para su cálculo.

Relación (Vol. bloque/Vol. ed) x 100	Intensidad asignada (I _{cd})
0,1 – 10	0,1 – 0,25
10 – 30	0,25 – 0,50

30 – 50	0,50 – 0,75
50 – 75	0,75 – 0,9
> 75	1

Tabla. 2. Relación tamaño edificio – intensidad (IGME, 2005).

A, B= factores de peso. Ambos de valor 50.

C = factor de corrección que depende de la aplicación de medidas de corrección rápidas. Ninguno (1), parcial (0,5), total (0). En nuestro caso se tratará de 1 porque no hay tiempo de respuesta.

Como este procedimiento está definido para edificios corrientes y nos da el porcentaje de daños de 0 a 100 podemos incluir la clasificación de resistencia por tipos de edificios de Heinimann (1999a) donde el usuario pueda seleccionar el tipo de construcción. La aplicación adjudicará los siguientes valores aproximados de corrección al resultado de la ecuación.

Estructura del edificio	Coefficiente de resistencia
Estructuras más ligeras (construcciones de entibación simple)	Resistencia nula
Estructura ligera	1,5
Estructura mixta (hormigos y entibación)	1,2
Hormigón y muros de ladrillo	1
Hormigón armado	0,5
Estructuras reforzadas	0,1

Tabla. 3. Resistencia de materiales (IGME, 2005).

El valor del daño puede estimarse en costes de reparación/coste total del edificio, o número de edificios expuestos/número de edificios dañados. Según CEPAL (2003) que representa los mejores indicadores de evaluación de daños por desastres, la estimación del valor de los daños puede venir calculada del precio del suelo, impuesto sobre la propiedad y coste de materiales de reparación que podemos obtener de distintas fuentes (catastro, cámara de comercio, constructoras...). En la futura aplicación se valorará la posibilidad de que el usuario pudiera meter un valor aproximado del valor del edificio pero si no se

pudiera realizar se valoraría como una suma de los conceptos anteriormente citados: precio del suelo + impuesto sobre la propiedad + coste de materiales. Lo que nos daría una estimación mínima del daño causado.

5. CAMPAÑA DE SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL ASOCIADA A LA MINERÍA EN PERÚ.

Debido a que el alumno posee una amplia experiencia en el campo de la minería es consciente de los conflictos sociales que la explotación minera debe enfrentar al establecer su actuación cerca de diferentes núcleos de población independientemente de que la explotación se realice en abierto o de manera subterránea, más concretamente en un territorio como Perú donde los abundantes recursos naturales nacionales hacen de la minería la principal industria del país y también la principal fuente de conflictos sociales relacionados con el medio ambiente entre las empresas mineras y los pobladores de las zonas donde se asientan las actividades extractivas y de procesamiento. Para ello, se orientó la campaña de sensibilización social hacia el diseño participativo y compartido de planes de desarrollo comunal capaces de generar cambios mediante la gestión y el liderazgo de los pobladores de las comunidades de la zona de influencia.

El principal conflicto al que debe hacer la campaña de sensibilización se centra más que nada en el impacto ambiental y la manera en que este puede afectar la forma de vida de las comunidades vecinas, consecuentemente a esta ideología, las comunidades se oponen a la construcción de minas cerca de su espacio vital y sociedad; en este sentido, las compañías mineras y comunidades campesinas son los actores principales. Por este motivo nuestras actuaciones buscan lograr una sensibilización completa para los individuos de todas las edades y prolongada en el tiempo para que los miembros de las poblaciones afectadas no sean meras herramientas de estudio de opinión sino que logren sentirse parte del proceso de toma de decisiones de carácter medioambiental y puedan tener en el mismo un elevado nivel de influencia.

De esta manera a través de la educación ambiental buscamos involucrar a la población en general a ser partícipes de la posible solución de problemas ambientales que atraviesan, donde se hace un llamado a la concienciación y sensibilización en los conocimientos, valores, actitudes, habilidades, toma de decisiones en función a sus necesidades y que tengan compromiso con su entorno ambiental presente y futuro.

5.1. METODOLOGÍA

El Programa de Sensibilización Ambiental, se integra dentro de un Plan de Recuperación Minero Ambiental (en adelante PRMA), que tiene como objetivo general la recuperación de la actividad minera de la explotación, la mejora de las condiciones ambientales de las zonas contiguas a la mina, la adecuación de la calidad de las aguas superficiales, y de los principales ecosistemas de la región a ellas asociados, mediante la formación, investigación, sensibilización y participación ciudadana.

La metodología del Programa Sensibilización Ambiental se basa en la vinculación y participación e interacción con las poblaciones locales, se apoya en la investigación de acción participativa mediante el desarrollo de talleres y participación e investigación de las actividades previstas en un marco de formación y creación de conocimiento con la participación de las comunidades locales, implementado todo ello con sistemas de práctica continua. De esta manera se persigue ser fieles en todos los procedimientos a los objetivos planteados en la Carta de Belgrado sobre Educación Ambiental (1975) entre los que destacan:

- Formar y despertar conciencia ambiental.
- Generar conocimientos en las personas y grupos sociales para ganar una comprensión básica del ambiente en su totalidad.
- Desarrollar actitudes en las personas y grupos sociales, basadas en la adquisición de valores sociales y del interés por el ambiente.
- Descubrir y cultivar las aptitudes de las personas para resolver problemas ambientales, por sí mismas y/o actuando colectivamente.
- Estimular la participación, ayudando a las personas y a los grupos sociales, a profundizar su sentido de responsabilidad y a expresarlo actuando decididamente.
- Desarrollar la capacidad de evaluación en las personas y grupos sociales, para evaluar las medidas y los programas de Educación Ambiental.

5.2. PLANIFICACIÓN DEL PROGRAMA

Dado el carácter transversal y multidisciplinar del Programa Sensibilización Ambiental, la diversidad de puntos a tratar, los colectivos destinatarios y las distintas líneas de actuación a abordar, éste será estructurado en tres subprogramas:

1. Subprograma de Participación Social.
2. Subprograma de Divulgación y Sensibilización
3. Subprograma de Formación e Investigación.

Los tres subprogramas son necesariamente complementarios, y persiguen en su conjunto el cumplimiento del objetivo general del PRMA, la recuperación de la actividad minera de la explotación, la mejora de las condiciones ambientales de las zonas contiguas a la mina, la adecuación de la calidad de las aguas superficiales, y de los principales ecosistemas de la región a ellas asociados, mediante la formación, investigación, sensibilización y participación ciudadana.

Las actuaciones previstas por los tres subprogramas pueden agruparse, según su tipología, en grandes grupos, que serían los siguientes:

➤ *Instrumentos de participación:*

- a. Creación de foros
- b. Programa de voluntariado
- c. Fortalecimiento de redes asociativas
- d. Otras

➤ *Instrumentos de difusión pública:*

- a. Exposiciones
- b. Campañas divulgativas
- c. Jornadas de puertas abiertas
- d. Celebración de efemérides
- e. Otras

➤ *Estudios:*

- a. Estudios de investigación
- b. Estudios de evaluación y seguimiento

➤ *Actividades docentes:*

- a. Cursos y talleres
- b. Prácticas en instituciones públicas
- c. Otras

5.2.1. SUBPROGRAMA DE PARTICIPACIÓN SOCIAL

El Subprograma de Participación Social se elabora con el propósito crear un sentimiento de arraigo y compromiso de la población local con su patrimonio natural, para que ello promueva la participación e implicación directa en la gestión sostenible de los recursos y en la búsqueda de un modelo de desarrollo sostenible, intentando huir de un modelo de educación en el que la población destinataria es un mero receptor de información, para convertirse en un participante activo en todo el proceso de planificación y desarrollo de los diferentes programas sectoriales que comprende el PRMA.

El Subprograma de participación social tiene como objetivo principal promover un sentimiento participativo tendente a implicar directamente a la población en iniciativas destinadas al conocimiento del patrimonio natural y paralelamente colaborar activamente en la toma de decisiones y soluciones ante de los problemas ambientales que afectan a dicho patrimonio.

Se pretende hacer a la población participe en todo el proceso de planificación y desarrollo de los diferentes programas sectoriales que comprende el PRMA.

A continuación se exponen tres objetivos específicos para el Subprograma de Participación Social, basándose su objetivo general tanto del propio Subprograma como del propio Programa Sensibilización Ambiental:

- **Aumentar el compromiso de la población** sobre las implicaciones ambientales que tiene el uso inadecuado de los recursos, y paralelamente aumentar el compromiso social para preservar los espacios naturales, a través de la participación ciudadana y el fomento del voluntariado.
- **Fomentar la participación ciudadana** durante la fase de desarrollo y ejecución del PRMA, con la finalidad de hacer a la población local partícipes de la regeneración ambiental, y hacer frente a los problemas que han causado dicha esta problemática: sobreexplotación y pérdida de calidad del recurso hídrico y degradación de espacios naturales de gran valor natural.
- **Promover la cooperación** entre los agentes sociales y las administraciones públicas. Colaboración en la definición y construcción colectiva de una nueva cultura social que reconozca el valor de la conservación y el aprovechamiento integral de los valores naturales. Cooperación entre todos los agentes para coordinar las actuaciones que se promuevan desde el PRMA.

Una vez realizado el análisis de la población presente en el estudio previo de cualquier programa de divulgación y sensibilización pondremos en marcha nuestro programa de sensibilización minero–ambiental y participación ciudadana que contará con los siguientes sistemas:

- Taller de escenarios (escenario workshop)
- Focus group
- Investigación de futuros

5.2.1.1. Taller de Escenarios (Escenario Workshop)

El workshop de escenarios es un método de evaluación de actuaciones en el cual los participantes con diferentes tipos de conocimiento, perspectivas y experiencia (decisiones políticos, expertos, representantes empresariales y ciudadanos interesados) desarrollan visiones y propuestas para proyectos futuros a nivel local. Sus objetivos son:

- Identificar los obstáculos al desarrollo visualizado.
- Conocer la experiencia, las visiones y las actitudes de los participantes en relación con los escenarios definidos.
- Desarrollo de un plan local de acción.

Varios escenarios que describen tendencias de actuación alternativas se presentan a un grupo de 25–30 personas con el propósito de estimular la creación de visiones comunes y el dialogo.

Habitualmente, el workshop incluirá 3 fases:

- **La fase crítica, analítica**, en la cual se señalan las barreras para la realización de las visiones propuestas.
- **La fase visionaria:** para desarrollar visiones y propuestas propias de los participantes.
- **La fase de implementación**, para desarrollar planes locales de acción.

5.2.1.2. Focus Group

Un ejercicio de *focus group* consiste en una discusión facilitada sobre un tema focal entre un grupo pequeño de personas. El objetivo es hacerse una idea sobre:

- Las normas, los significados y los valores del grupo.
- Los factores subyacentes que condicionan estas características.
- Pero también implicar al grupo en una investigación o proceso participativo.

Los *focus groups* se utilizan habitualmente en procesos participativos que implican varios métodos de participación, con el propósito de complementar, preparar o extender otros métodos de trabajo. Permiten abordar la naturaleza interactiva del proceso de construcción de las opiniones y ayuda articular lo subyacente o implícito, explorar cómo piensan las personas y por qué piensan de esa forma.

Los *Focus Groups* implican un grupo de aproximadamente 6-8 participantes más un facilitador. El facilitador busca una interacción centrada en un tema, que se graba tanto audio como visualmente. De forma ideal, se tendría que crear una serie completa de puntos de vista dentro del grupo. Las transcripciones se analizan de forma sistemática.

5.2.1.3. Investigación de Futuros

El método de la investigación futura es un proceso interactivo de planificación que se centra en eliminar los límites y crear comprensión sobre aspiraciones comunes para el futuro. El proceso cooperativo de planificación se diseña para iniciativas a largo plazo.

La investigación futura se utiliza habitualmente en el caso de las comunidades locales con el propósito de encontrar metas y formas de acción comunes en situaciones sin salida.

Entre los objetivos pueden destacarse:

- Estimular, en los participantes, nuevas formas de pensar y libertad de ideas.
- Desarrollar ideas y propuestas que pueden ganar gran apoyo.
- Eliminar el desacuerdo y utilizar el tiempo en una búsqueda constructiva de una base común.

El programa de investigación de futuros comprende 5 fases, cada una con sus tareas distintas: centro de enfoque en el pasado; centro de enfoque en el presente; visualizar – escenarios futuros; base común y planificación de acciones.

5.2.2. SUBPROGRAMA DE DIVULGACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

Destinado a informar y sensibilizar a la población sobre la necesidad de preservar y valorar los recursos naturales. Asimismo, este subprograma sirve de base para el cambio de percepción del entorno hacia una visión más crítica y multidisciplinar.

Las personas que participan en proyectos colectivos y tienen acceso a la toma de decisiones, manejan un conjunto de motivaciones más amplio y variado respecto a la población que no participa en ninguna actividad colectiva, por lo que tienen más posibilidades de mantener unos niveles de satisfacción y bienestar.

5.2.3. SUBPROGRAMA DE INFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN

Este subprograma está estimado a lograr una capacitación integral de todos los agentes implicados en el PRMA, según sus necesidades, carencias y potencialidades particulares, siempre relacionadas con los aspectos prioritarios detectados, así como la promoción de líneas de investigación y de innovación tecnológica.

La formación y la investigación constituyen el motor de desarrollo y cambio de actitudes y aptitudes de las futuras generaciones y de las presentes. La educación tiene la misión de proporcionar una educación en valores, herramienta básica para ir adquiriendo de manera organizada y sistemática, conocimientos, capacidades, valores y actitudes, y conseguir formar a las futuras generaciones de manera que puedan ejercer una reflexión crítica de lo que sucede en su entorno. La investigación tiene la responsabilidad de generar pensamiento y capacidad crítica e ideas innovadoras para que contribuyan y den respuesta a las necesidades de la sociedad.

A través de la formación y la investigación, las presentes y futuras generaciones de la zona tendrán la oportunidad de cambiar la percepción que tienen del entorno, implicándose más en la gestión de las políticas municipales en materia ambiental.

El Subprograma de Formación e Investigación tiene como propósito lograr una capacitación integral de todos los agentes implicados en el PRMA, según el papel o la vinculación que tengan con el origen y evolución de los problemas ambientales actualmente existentes.

A continuación se exponen cuatro objetivos específicos para este subprograma, basándose en el objetivo general del Programa de Sensibilización Ambiental:

- **Fomentar el reciclaje de profesionales:** Mejora y fortalecimiento de los conocimientos los sectores productivos prioritarios en el PRMA, por su vinculación directa o indirecta con la problemática ambiental en la zona.
- **Promover la creación de nuevos profesionales:** Diversificación de perfiles y de actividades económicas relacionadas con medio ambiente y gestión sostenible de recursos, para promover un desarrollo socioeconómico sostenible.
- **Fomentar la investigación e innovación tecnológica** relacionada con los aspectos prioritarios del PRMA.
- **Establecer metodologías didácticas novedosas y eminentemente prácticas,** relacionada con los aspectos prioritarios del PRMA.

6. DISEÑO Y DESARROLLO DE LA PLATAFORMA DIGITAL GEOPARK

6.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este documento es exponer y validar el diseño de la plataforma tecnológica DIGITAL GEOPARKS para el desarrollo futuro de elementos y componentes claves marcados para la misma.

Se definirán y describirán las diferentes partes que componen la estructura general de la plataforma digital a la vez que se exponen las diferentes funcionalidades para todos los usuarios que podrán intervenir en la plataforma y que forman parte del desarrollo global y continuo de los geoparques y el geoturismo.

Se trata de una primera aproximación al alto nivel del futuro alcance de la plataforma, esta estructura deberá ser consensuada por todo un equipo de profesionales competentes especialistas en el campo de la innovación y desarrollo de nuevas tecnologías y también debería ser validada por personas procedentes de diferentes ámbitos relacionados con los geoparques científicos, asesores, gestores de geoparques o aficionados a la geología y geoturistas.

6.2. GEOPARQUE: DEFINICIÓN Y ACTUALIDAD

Un geoparque es un territorio que presenta un patrimonio geológico notable que es el eje fundamental de una estrategia de desarrollo territorial sostenible basado en la educación y el turismo. El territorio de los geoparques no es un espacio natural protegido, pues no implica la protección genérica del territorio ni una regulación de usos. En algunos casos los geoparques coinciden o engloban espacios naturales protegidos, aunque no es un requisito imprescindible. De hecho, a menudo la declaración de un geoparque se utiliza como estrategia de geoconservación alternativa a los espacios protegidos que, generalmente, limitan determinadas actividades y usos del suelo.

Debido a que los geoparques son iniciativas de desarrollo local basadas en un turismo atraído por el patrimonio geológico y otros recursos culturales y naturales, deben llevarse a cabo en cooperación con la población local. Los sistemas de gestión son múltiples: patronatos, comisiones, cargos dependientes de mancomunidades, ayuntamientos, etc. Se exige que cada Geoparque posea un organigrama con funciones y responsables bien definidos, que garantice eficazmente la conservación del patrimonio natural/cultural y promueva el desarrollo sostenible, fruto de la gestión apropiada del medio geológico. Para

ello se requiere la implicación de todos los habitantes del territorio, fomentando la iniciativa privada.

En la actualidad existen 92 espacios de 28 países diferentes bajo la etiqueta de geoparque de la Red Mundial de Geoparques o Global Geopark Network (también llamada Global Network of National Park) que bajo la dirección de la UNESCO es la principal organización encargada de la definición y desarrollo de los geoparques del mundo. La Red Europea de Geoparques o European Geoparks Networks es una asociación europea de carácter democrático regida por representantes de todos sus miembros. Esta red se creó como una organización voluntaria de cooperación mutua y a la vista del éxito de la experiencia europea, la UNESCO auspició el programa extendiéndolo a todo el mundo creando la Red Mundial de Geoparques asistida por UNESCO como una actividad complementaria del Programa Internacional de Geociencias.

El objetivo de promover una red mundial de parques geológicos se basa en el interés que manifestaron las instituciones de ciencias geológicas y los científicos especialistas de numerosos Estados Miembros y varias organizaciones no gubernamentales, en la preservación del patrimonio geológico. La Red se extiende a todas las regiones del mundo y sirve para conseguir modelos óptimos y establecer normativas para territorios que integren el patrimonio geológico en una estrategia de desarrollo económico regional.

La Red Europea es financiada por sus miembros y por medio de solicitudes colectivas de financiación a la Unión Europea para proyectos comunes entre regiones. La coordinación de la Red Europea de Geoparques se realiza mediante dos estructuras operativas supervisadas por el Coordinador y el Vicecoordinador:

- Comité de Coordinación: Encargado del funcionamiento y la gestión de la Red y compuesto por dos representantes de cada geoparque.
- Comité Asesor: Encargado del asesoramiento sobre el desarrollo y la expansión de la Red dentro de unos parámetros de alta calidad y formado por diez especialistas en desarrollo sostenible y en la puesta en valor del patrimonio geológico.

La red europea de geoparques cuenta con 54 lugares de 18 países diferentes y la otra principal potencia en geoparques es china que cuenta con un total de 27 geoparques bajo su territorio acogidos al programa de la Red Global de Geoparques. China es por tanto una de las principales líneas de negocio a desarrollar en el campo de los servicios a geoparques ya que además de contar con el mayor número de geoparques reconocidos por país tiene en

su territorio un total de 183 geoparques nacionales donde muchos de ellos podrán ser considerados en un futuro como aspirantes a geoparques de la Red Global de la UNESCO.

6.3. DIMENSIONALIDAD SOCIO - ECONÓMICA DE GEOPARQUES

Los geoparques funcionan como una red, de manera que se fomenta el intercambio de experiencias y se garantizan unas exigencias de calidad. Constituyen un ejemplo de cómo la geología constituye un recurso que, convenientemente gestionado, puede servir para potenciar el desarrollo local aprovechando las sinergias de una gran red mundial. Por ello, puede ocurrir que se asigne la distinción de geoparque a territorios donde todavía no se han llevado a cabo las labores que, en teoría, les corresponden, siempre y cuando haya un apoyo institucional, científico y económico serio. Las características principales de los geoparques son:

- Un geoparque debe construirse sobre una visión compartida del territorio.
- Debe trabajar con la comunidad local y darle beneficios.
- Ha de contar con los agentes activos de la sociedad.
- Requiere de un equipo establecido funcionando previamente a la presentación de la candidatura.
- Debe disponer de un presupuesto anual propio, suficiente para desarrollar su programa de actividades, y cuya cuantía la decidirá cada territorio.
- Debe disponer de programas de educación, interpretación, investigación y conservación.
- Deben favorecer e impulsar un desarrollo sostenible.
- Un geoparque debe medir el éxito de las geoactividades que realiza y su calidad en un proceso de evaluación constante.
- Debe trabajar con agentes del ámbito turístico (alojamientos, hostelería, receptivos, touroperadores, etc.).
- Debe trabajar con otros miembros.

En lo referente al aspecto económico la mayoría de los presupuestos de geoparques se financian con fondos públicos asociados a proyectos o subvenciones dependientes de asociaciones o fundaciones o entidades sin ánimo de lucro sin embargo, en la mayoría de ellos aparece involucrado en mayor o menor medida capital privado procedente de

empresas colaboradoras, socios, etc. Algunos parques disponen de subvenciones a fondo perdido y presupuesto que pueden administrar de manera independiente de la administración. Parte del presupuesto proveniente de fondos privados procede de los intereses económicos asociados al sector comercial y turístico enmarcado dentro de la zona de actuación del parque.

En un principio, entre las distintas figuras legales existentes que pueden ser la base para la gestión de un geoparque encontramos tres opciones como posibles entes de gestión del geoparque, que podrían ser asociación, consorcio, o fundación.

En lo que se refiere a la estructura de gobierno de un geoparque y dado la complejidad que resulta de una ausencia de estandarización referente a este aspecto por parte de la normativa internacional que regula los geoparques, podemos encontrar multitud de modelos de gobierno de geoparques cada uno con sus diferentes jerarquías.

6.4. ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN EL AMBITO DE LOS GEOPARQUES

El patrimonio geológico y la geología como ciencia son muy poco conocidos por el público en general a pesar de las interrelaciones entre el entorno geológico, los demás elementos del ecosistema y el medio socio-cultural. El uso de los términos de geodiversidad, patrimonio geológico o geoparque no ha sido muy frecuente hasta la época más reciente y aún se encuentran en un proceso de concretar su definición. La geodiversidad y el patrimonio geológico se consideran conceptos paralelos a los de biodiversidad y patrimonio biológico e íntimamente relacionados dado que la geodiversidad de un territorio concreto es uno de los factores esenciales que favorece su biodiversidad. El patrimonio geológico es “un recurso natural no renovable que constituye un bien común y forma parte inseparable del patrimonio natural y cultural de la humanidad” (Fernández y Guirado 2001).

El término “geoturismo” no puede ser reducido a un “turismo geológico”. Se trata de un concepto más amplio, orientado en un marketing y uso turístico del potencial paisajístico y de las peculiaridades regionales relacionadas con la historia de la Tierra. La distribución espacial de las áreas más ricas en georrecurso coincide, en gran parte, con comarcas menos pobladas, con problemas económicos, y en donde el geoturismo podría aportar nuevas oportunidades de desarrollo.

En muchas regiones europeas, el número de espacios naturales protegidos y la diversidad de sus categorías creció fuertemente en las últimas dos décadas, especialmente en España. A este panorama cada vez más complejo se añade, desde hace pocos años la etiqueta de

calidad del geoparque. No se trata de un concepto homogéneo sino de enfoques y formas organizativas muy variadas pero aún no suficientemente coordinadas. El término “geoparque” no está protegido legalmente y varias iniciativas de forma casi paralela lo aplican a territorios de características muy diversas. Aún quedan muchos interrogantes a tratar en el debate interdisciplinario sobre los geoparques que pueden constituir un concepto complementario pero también entrar en competencia con otros conceptos. Se buscan fórmulas de cómo integrar a los geoparques en los conceptos de espacios protegidos y de desarrollo regional de cada región. No hay consenso sobre las características de un geoparque. Tampoco hay un marco común para definir sus dimensiones y ante esta situación lo que más preocupa es el riesgo de una posible inflación de geoparques que puede llevar a una devaluación de la etiqueta. Siguiendo la moda de las certificaciones muchas regiones podrían intentar de poner en valor sus georrecursos inconfundibles para ser más competitivas en el mercado del turismo y para reforzar su identidad regional. La declaración de nuevos geoparques continúa a diferentes niveles espaciales interrelacionados. Por ejemplo, en Alemania existen tanto Geoparques Nacionales como Geoparques Europeos y Geoparques Globales.

6.5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En la actualidad existen 92 geoparques distribuidos por 28 países pero 90 de ellos están distribuidos entre Europa y China mientras que el continente americano solo cuenta con 2 geoparques. Esta situación provoca que haya un potencial mercado en el desarrollo de geoparques desde el nivel inicial de promoción de la zona hasta el desarrollo de geoparques de nueva creación pasando por la continua evolución y gestión de geoparques ya consolidados. Se plantea Digital Geoparks como una plataforma digital orientada a fomentar el desarrollo, transmisión y gestión de todas las actividades que se engloban dentro del geoturismo y los geoparques así como un puente de colaboración entre todos los geoparques del mundo facilitando la consecución de todas las funciones esenciales asociadas a ellos: proyecto, definición, reconocimiento, desarrollo, financiación, divulgación y conservación. Su concepción funcional se ha realizado en función del Ciclo de vida de un geoparque y para dar respuesta a las posibles necesidades de todos los perfiles implicados de forma directa o indirecta en la vida de un geoparque.

Desde el punto de vista del modelo de negocio (generación de ingresos) se establecerían dos niveles:

Básico: Estaría en parte abierta a la sociedad en general de manera que se realizara una labor de promoción global del ámbito de los geoparques a la vez que generaría acciones de participación. Se compondría del visor GIS asociado a Biosphere Smart y elementos de la estructura general como, las redes sociales la geo fusión y el crowdfunding.

Premium: Fuente de ingresos, vendría por la participación de los geoparques en la plataforma, el acceso a información global, promoción, difusión, divulgación de proyectos además de personalización de soluciones para cada geoparque, labores de consultoría, apoyo, formación...

6.5.1. ESTRUCTURACIÓN DE LA PLATAFORMA DIGITAL GEOPARKS

Se plantea la estructuración de la herramienta en torno a nueve soluciones o apartados principales, doce apartados secundarios y cinco apartados de información general. Esta estructura dará respuesta a las necesidades de promoción, desarrollo, divulgación, información, participación...etc. asociadas a un geoparque además de involucrar a todos los ámbitos que en mayor o menor medida intervienen en un geoparque (científicos, turistas, empresas.....). Al cubrir las expectativas esperadas por todos los perfiles, se tratará por tanto de una herramienta que tendrá una gran flexibilidad para satisfacer a un público tan heterogéneo en relación a sus intereses y necesidades.

Se deberá prestar una importante atención a la interoperabilidad entre los diferentes apartados ya que el flujo global de información es la base de la herramienta.

Esta sería la estructura base de la plataforma a partir de la cual se generaría el flujo de información y la interoperabilidad (Fig. 2).

6.5.1.1. ESTRUCTURA GENERAL DE LA PLATAFORMA

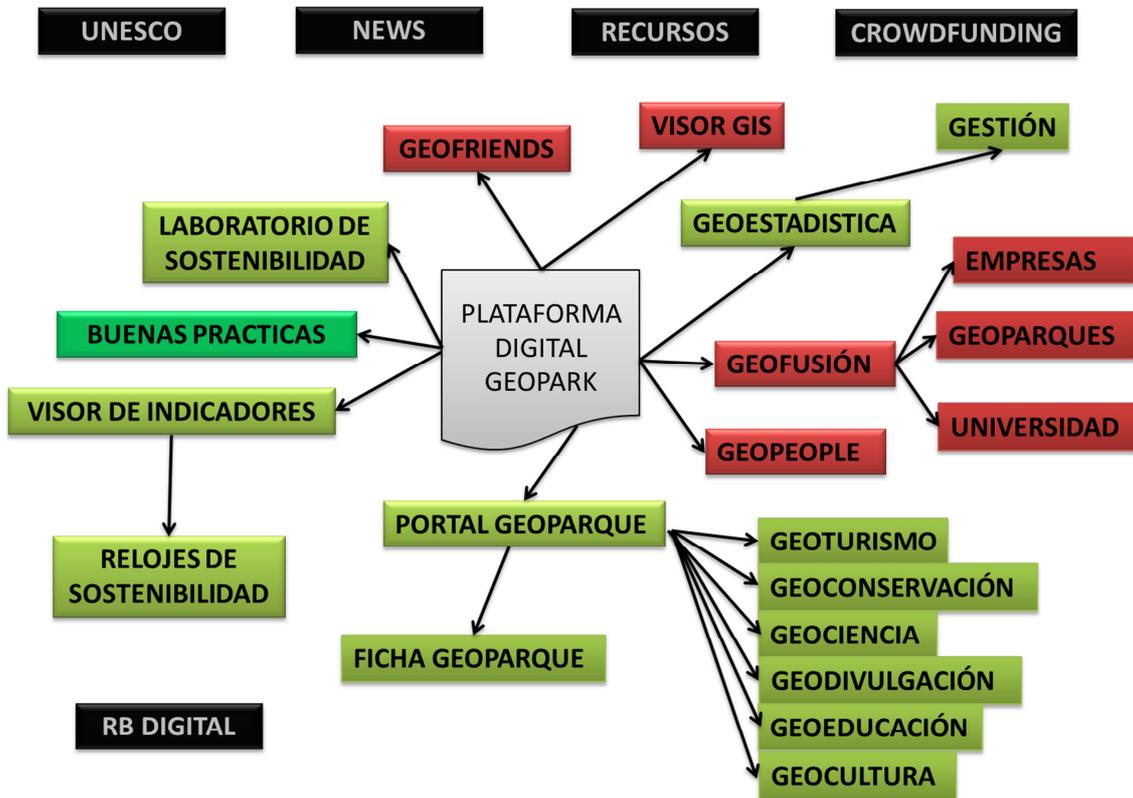
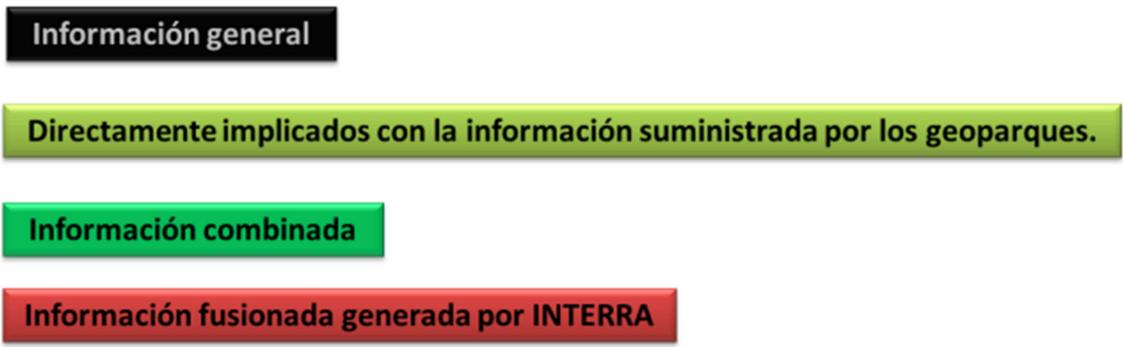


Fig.2. Esquema plataforma Digital Geoparks.



Los apartados principales, secundarios y generales serán (Tabla. 4):

PRINCIPALES	SECUNDARIOS	GENERALES
Portal específico del geoparque.	Ficha del geoparque	
Visor de indicadores.	Geoturismo	
Laboratorio de sostenibilidad	Geoconservación	UNESCO
Geoestadística	Geociencia	News
Visor GIS	Geodivulgación	Recursos
Buenas prácticas	Geoeducación	Crowdfunding
Geofriends	Geocultura	RB digital
Geofusión	Empresas	
Geopeople	Universidad	
	Gestión	
	Relojes de Sostenibilidad	

Tabla. 4. Actores que intervienen en la plataforma DIGITAL GEOPARKS.

Habrà asociada por tanto una importante labor de consultoría que será la fuente de ingresos principal que proporcionará la plataforma DIGITAL GEOPARKS.

6.5.1.2. PORTAL WEB DE DIGITAL GEOPARK

Será el punto de partida al universo digital de los geoparques y contendrá los apartados principales y generales mencionados anteriormente que en conjunto conformarán una autentica red global de geoparques tan demandada por los principales involucrados en el ámbito de los geoparques (Tabla. 5).

Como hemos mencionado, este portal será un punto de encuentro de todos los geoparques del mundo estén activos o en fase previa de reconocimiento. Una de las carencias detectadas y reconocidas en el estudio de lo geoparques fue la falta de una “red” que ponga en comunicación a todas los geoparques entre sí y también facilite su labor de investigación, divulgación, conservación y promoción de actividades.

Otro de los objetivos a alcanzar por este portal es conectar a los geoparques con el resto de la sociedad (científicos, geoturistas y sociedad en general). Desde este portal se centralizará el acceso a todos los apartados principales y generales.

Sería importante destacar una conectividad con redes sociales para aumentar la viralidad en la transmisión del mensaje y será necesaria una importante labor de conexión y trabajo en las redes sociales (creación de perfiles, dinamización...).

Órgano / personas	Funciones y situación	Funcionalidades de la plataforma y soluciones
GEOPARQUE	Conservar el patrimonio geológico de la zona	Dar a conocer el interés geológico del parque y la importancia de su protección y realizar un continuo seguimiento de su situación a través de indicadores y relojes de sostenibilidad y de las tareas realizadas por el geoparque para proteger su patrimonio geológico.
	Ayudar al desarrollo económico de la población ubicada en la zona del geoparque con la creación de empleo e iniciativas empresariales	Fomentar la colaboración entre diferentes empresas asociadas en mayor o menor medida a la influencia del parque a la vez que realizar una difusión de las capacidades de la zona y ayudar a su desarrollo mediante indicadores y relojes de sostenibilidad. Involucrar a la población como parte de una nueva disciplina de negocio económicamente sostenible.
	Desarrollar actividades de geoturismo asociadas al parque.	Difusión de actividades de turismo activo que son posibles realizar en el geoparque así como el asesoramiento para la implantación y el desarrollo de las mismas.
	Promover la educación geocientífica entre la población del parque y los visitantes	Difusión de las actividades de divulgación y proyectos realizados por el parque y el asesoramiento en la creación de proyectos de participación pública.
CIENTÍFICOS	Investigar y difundir el potencial geológico del geoparque.	Difusión y divulgación más allá del ámbito local o nacional del parque de los trabajos e investigaciones realizadas por el personal científico y fomentar de la colaboración entre científicos y entidades científicas de todo el mundo.
POBLACIÓN DEL GEOPARQUE	La población debe beneficiarse e involucrarse en el desarrollo económico y sostenible del parque.	Dar a conocer la cultura y actividades de la población local más allá de las fronteras del geoparque así como de las acciones de colaboración en el desarrollo del geoparque, promover su desarrollo económico y potenciar su sensibilización mediante indicadores, relojes de sostenibilidad y un guía de buenas prácticas para la colaboración y el desarrollo sostenible.
TURISTAS Y GEOTURISTAS	Participar en las actividades de promoción y difusión de los puntos de interés del geoparque y disfrute del entorno mediante actividades de turismo activo.	Poner a disposición del geoturista la más completa información actualizada tanto del interés geológico del parque como de las actividades que se pueden realizar durante su estancia, proyectos de colaboración y aumentar su conocimiento científico estableciendo una nueva experiencia que llegué más allá de la simple visita prolongando su actividad en la fase previa y posterior.
SOCIEDAD EN GENERAL	La sociedad tiene el mayor poder de influencia sobre el desarrollo de los geoparques.	Hacer llegar la sociedad general, no solo de los países que disponen de geoparques en activo o en fase de proyecto sino a todos los países con un patrimonio natural susceptible de ser amenazado la necesidad de la conservación del patrimonio geológico así como demostrar que los geoparques son una herramienta ideal para el desarrollo sostenible y económico de una determinada población. Lograr una sensibilización ambiental y transmitir un punto de vista global de la actividad de los geoparques.

Tabla. 5. Funcionalidades de la plataforma Digital Geopark.

La plataforma contará con una publicitación de RB digital. El portal debe cumplir también el objetivo de publicitar la herramienta y *BiosphereSmart*.

Las características genéricas principales serán las siguientes:

- Existirá la necesidad de registrarse para poder interactuar con el portal (hacer comentarios a las noticias, subir documentos, suscribirse a las newsletters...).
- Se deberá plantear una estructura modular y escalable que permita el crecimiento del portal; también es importante que se contemple su compatibilidad con soportes móviles y táctiles.
- La home articulara el acceso a todos los apartados del portal. Se desarrollará una home dinámica que permita destacar aquellas noticias, eventos, grupos, imágenes del visor GIS... que se consideren más relevantes.
- Al mismo tiempo debería permitir la integración de la actividad en las redes sociales (twitter y Facebook) de todos los seguidores del perfil de RB Digital.

6.5.1.3. PORTAL GEOPARQUES

Cada geoparque asociado a Digital Geopark tendrá asociado su portal Web, que será su ventana a la red global de geoparques y su herramienta de comunicación y divulgación con mayor influencia y potencial que el disponible por las páginas web de los geoparques que dispongan de ellas (Fig. 3).

Esta área tomará el aspecto habitual de un portal web: el objetivo principal es conseguir una página cuyos contenidos se actualicen de manera permanente, de este modo el usuario tendrá la impresión de que se encuentra ante una “página viva”. El área web centralizaría el acceso a todas las aplicaciones que componen el “Modulo Interface Web”. El objetivo principal es facilitar al usuario el acceso a estas aplicaciones, evitando que acceda desde distintas direcciones.

Los objetivos que se persiguen son los siguientes:

- Dotar a los geoparques de una herramienta específicamente diseñada para satisfacer sus necesidades derivadas de la promoción y difusión asociadas a la geociencia, el geomarketing y el geoturismo ya que este representa una disciplina diferente e independiente de lo que supone el turismo cotidiano.

- La mayor parte de las webs de los geoparques de china analizadas son bastante obsoletas e insustanciales desde el punto de vista técnico, informativo y de identidad visual además de contar con barreras políticas a la difusión web. Es por esto que la plataforma Digital Geopark bajo el apoyo de la UNESCO puede ser una herramienta de conexión capaz abrir los geoparques chinos al resto del mundo aportar una identidad visual estandarizada y conjunta para todos los geoparques.
- Siguiendo el modelo de negocio planteado, será una fuente de ingresos para Interra mediante el desarrollo y personalización de cada uno de los portales además del acceso a información conjunta. En este sentido se plantea la utilización de plantillas de Wordpress que suponga una sencilla réplica de cada portal (automatización del desarrollo).
- Desde la home se podrá acceder al visor GIS de Biosphere Smart y a Los relojes de sostenibilidad del geo parque.

6.5.1.3.1. ESTRUCTURA PROPUESTA

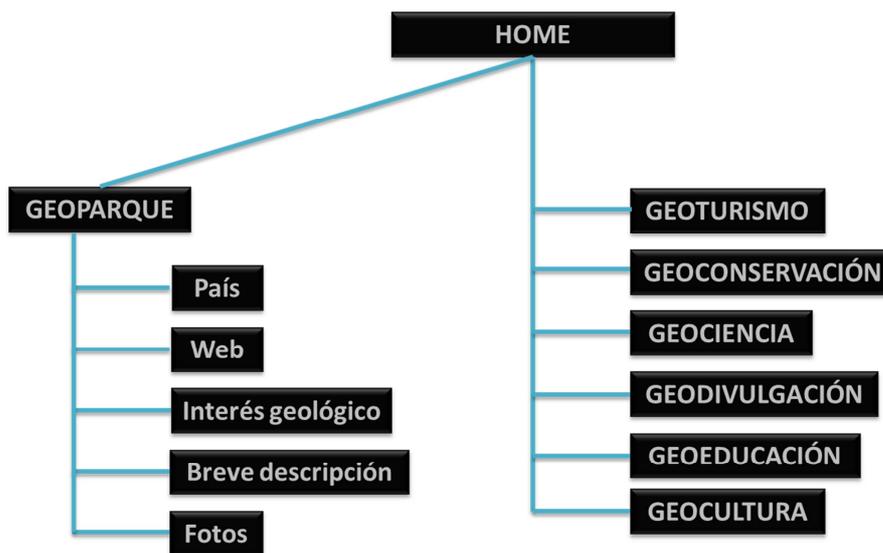


Fig.3. Estructura del portal web de geoparques.

6.5.1.3.2. GEOPARQUE

Información ampliada de la que aparece en *Biosphere Smart* a modo de ficha donde aparezca el país donde se ubica el parque, enlace a su página web, principal interés geológico, una breve descripción del parque, fotografías y un enlace redireccionado a la ubicación sobre el visor GIS.

6.5.1.3.3. GEOTURISMO

Descripción y promoción de las actividades de geoturismo que se pueden realizar dentro de la zona del geoparque, no solo de las referidas a turismo activo (trekking, senderismo, rafting, escalada...) sino de todas aquellas orientadas a lograr un marketing y uso turístico del potencial paisajístico y de las peculiaridades regionales relacionadas con la historia de la Tierra así como de los valores sostenibles que de ellas se derivan.

6.5.1.3.4. GEOCONSERVACIÓN

Descripción actual de las acciones de protección de los sitios geológicos llevadas a cabo en el geoparque así como de la gestión y mantenimiento de dichos lugares y de aquellas propuestas como geoconservación alternativa a los espacios protegidos que, generalmente, limitan determinadas actividades y usos del suelo.

6.5.1.3.5. GEOCIENCIA

Todos los geoparques cuentan con asesores científicos encargados de realizar investigaciones sobre el interés geológico y científico del parque, este apartado pretende ser una ventana hacia su continuo trabajo, sus intereses y sus campos de investigación.

6.5.1.3.6. GEODIVULGACIÓN

Todos los geoparques tienen la obligación de realizar tareas de divulgación de los valores geológicos y ambientales del entorno. En este apartado se muestran y describen las acciones llevadas a cabo por el parque en este ámbito para la promoción y difusión del material de divulgación (paneles explicativos, pósteres y libros de divulgación, etc.)

6.5.1.3.7. GEOEDUCACIÓN

En este apartado se realiza una mención y una descripción de todas las actividades de geoeducación que el geoparque realiza para fomentar la involucración de la población local en el desarrollo del geoparque y llevar la geociencia a la sociedad en general mediante programas de divulgación infantil y juvenil, de formación de guías, formación en marketing y merchandising, etc.

6.5.1.3.8. GEOCULTURA

Descripción socio – cultural de la zona donde está ubicado el geoparque en lo que se refiere a la riqueza en elementos de valor histórico y patrimonio cultural de la población tales como tradiciones históricas y culturales, costumbres, gastronomía, etc.

Dentro de esta parte también se considerará que aparezcan todas las acciones llevadas a cabo en estos aspectos agrupadas por ámbito además de específicamente por cada geoparque.

6.5.1.4. VISOR DE INDICADORES

Siguiendo el modelo de negocio de Interra estos módulos serán una fuente de ingresos: son módulos que se deberán parametrizar y personalizar a las características necesarias de cada reserva y será necesaria una labor de consultoría previa para definir los inventarios, indicadores... concretos que se van a introducir en ambos visores.

En el ciclo de vida de los geoparques de una reserva de la Biosfera hay dos momentos clave:

- Propuesta de geoparque:
 - A- Identificación de la zona.
 - B- Patrimonio geológico.
 - C- Geoconservación.
 - D- Actividad económica y plan de negocios.
 - E- Intereses y argumentos para unirse a la CGN.
- Desarrollo y revisión periódica:
 - Se debe realizar un monitoreo constante de los indicadores recogidos en la fase de propuesta del geoparque para saber si se está avanzando en la dirección correcta.
 - La revisión periódica a la que están sujetos los geoparques cada cuatro años y llevada a cabo por la UNESCO demostrará los adelantos realizados en la ejecución del plan de trabajo establecido cuando se identificaron las orientaciones de la gestión.
 - En esta fase es importante la apertura a la participación de todos los actores asociados al ámbito del geoparque para que realicen sus aportaciones.

El visor de indicadores llevará un apartado secundario para los relojes de sostenibilidad en línea a los utilizados para el RB Digital.

Desde el punto de vista tecnológico el visor de indicadores tendrá los aspectos destacados definidos por Interra:

- Visor particular de indicadores
- La apuesta tecnológica será un visor ágil HTML 5 y tecnología servidora ASP.NET.
- Uso de librerías gráficas para la presentación de resultados de indicadores.
- Motion Bubble Chart.
- Graficas lineales y coordenadas paralelas
- Integración de los modelos de simulación dinámica.
- Integrar elementos GIS de indicadores en el mismo visor o acceder al visor GIS.

6.5.1.5. BUENAS PRÁCTICAS

Como hemos mencionado anteriormente, este apartado de buenas prácticas pretende ser una herramienta de fomento de la sostenibilidad y desarrollo geológico - ambiental donde verteremos información combinada de las acciones llevadas a cabo por los diferentes geoparques e información innovadora generada por Interra siguiendo la línea de actuación de la Agenda 21 de la O.N.U.

Estas buenas prácticas van encaminadas a fomentar el correcto desarrollo y crecimiento de los geoparques dentro de su ámbito específico. Tales aspectos serán entre otros: Asociación, autofinanciación, turismo, difusión, divulgación, creatividad, innovación, geología, legislación, alianzas y gobiernos.

6.5.1.6. LABORATORIO DE SOSTENIBILIDAD

Este apartado surge con la idea de ser un punto de encuentro para la colaboración entre geoparques y el fomento de la innovación y la creatividad. Aquí se pondrán en común todo tipo de ideas, proyectos, acciones y actividades dentro de la temática de la interrelación hombre – economía – naturaleza para lograr un correcto desarrollo sostenible y económicamente viable a la vez que se preservan los espacios naturales y recursos geológicos de las zonas donde se efectúan intervenciones humanas.

6.5.1.7. GEO – FRIENDS

Todos los geoparques de la red global tienen una geología que los hace especiales y concretos pero dentro de este potencial geológico podemos encontrar en muchos de ellos características geológicas en común y que pueden ser la base de futuros proyectos de investigación y de colaboración. La geociencia es el nexo de colaboración entre científicos relacionados con geoparques de todo el mundo, por eso tras un análisis geológico de todos

los geoparques esta herramienta pretende poner de manifiesto los aspectos en común de las diferentes geologías de los miembros y promover acciones y estudios de colaboración.

6.5.1.8. VISOR GIS

La plataforma Digital Geopark llevará implementado el visor GIS del Biosphere Smart con las cualidades genéricas desarrolladas hasta ahora que incluyen visualización georeferenciada de la ubicación del parque y a la que se pueden añadir el enlace a la página webs, fotos, mapa y descripción del parque. Con el desarrollo de la plataforma se deberían incluir al visor GIS capas de geología de la zona delimitada de cada parque y ubicación georeferenciada de los puntos de interés del geoparque.

Como hemos mencionado las cualidades del visor GIS serían las ya desarrolladas por Interra:

Integra la interface de usuario mediante tecnologías RIA como son Silverlight y HTML5 (como una nueva apuesta), siendo un componente dinámico y de crecimiento tecnológico constante.

- Visores particulares.
- Gestión de sesiones de usuario para que puedan manejar diferente funcionalidad expuesta en la aplicación y que ese trabajo se pueda guardar a modo de espacio de trabajo/proyecto para trabajar con él siempre que se desee.
- Amplio repositorio y mapas temáticos.
- Acceso a variados servicios Gis desde diferentes fuentes relevantes en formato WMS, KML/KMZ y ArcGis Online.
- Realización de mapas temáticos por interactividad de los usuarios (nuevo en v. 10.1)
- Impresión de mapas de calidad (nuevo en v. 10.1)
- Salidas gráficas de mapas. Por un lado se puede hablar de Exportación de datos en bruto en formatos comunes como Shapefiles o Geotiff para la parte GIS o de datos alfanuméricos como ASCII, Excel. Por otro lado, se puede contemplar la salida en formatos gráficos tipo PDF o similares (sin guardar o guardando georeferenciación). Para la exportación de datos en bruto hay que estar atentos al uso de los datos, es decir, a los derechos de la información en sí.
- Posibilidad de cargar capas GIS desde el disco local. También, incorporación de datos alfanuméricos de la misma forma.
- Visualización de coordenadas geográficas (Latitud/Longitud) en el visor

- Utilización de elementos visuales dinámicos como Maptips para la integración de datos con otras fuentes o CMS externos.
- Consultas alfanuméricas: en la actualidad ya presente sobre algunas capas, pero se extenderá a todas las que sean relevantes
- Consultas geográficas: posibilidad de definir este tipo de consultas por parte del usuario en el que se involucran espacialmente los elementos de varias capas.
- Exposición mediante una ventana (tabla de contenidos) de los mapas disponibles. Así, se podrá ver el listado de capas que tiene cargadas un usuario, visualizar/apagar la visualización y reordenar las capas entre otras cosas.

6.5.1.9. GEOESTADÍSTICA

Este apartado está directamente asociado a la información suministrada por el geoparque y servirá para representar estadísticas directamente suministradas por la organización del geoparque o generadas por Interra a partir de información facilitada por los mismos. La finalidad de este apartado es crear una serie de estadísticas estándar aplicables a todos los geoparques que puedan servir como guía para evaluar el desarrollo del mismo. Sería interesante que estas estadísticas se ajustaran lo máximo posible a los requisitos exigidos por la UNESCO en las revisiones cada cuatro años para que puedan funcionar como una herramienta para el desarrollo del geoparque. Algunos ejemplos de datos utilizables en estas estadísticas podrían ser el número de asociaciones de las que forma parte el geoparque a lo largo del tiempo, porcentaje de diferentes tipos de financiación así como su procedencia y duración. Uno de los resultados de este trabajo podría ser la elaboración de plantillas estándar de desarrollo de proyectos frente a plazos y procedencia.

6.5.1.10. GEOFUSIÓN

Este apartado pretende ser la principal herramienta colaborativa de la plataforma Digital Geoparks representado por un punto de encuentro para todos los actores que más influencia tienen en el desarrollo de los geoparques. Este punto de encuentro estará reservado para el acceso de todos los encargados de la gestión de los geoparques (empresarios, científicos, gobiernos, personal técnico) además de empresas de todo el mundo que colaboren en mayor o menor medida con geoparques y personal científico e investigador asociados a universidades de todo el mundo que tengan en el desarrollo del geoturismo y los geoparques cualquier punto de interés y de trabajo. La herramienta “geofusión” aspira a ser una especie de red social donde los implicados puedan poner en común ideas, consultas, dudas o preocupaciones acerca de cualquier aspecto del ámbito de

los geoparques (tecnologías, economía, innovación, naturaleza, degradación, legislación, gobiernos, etc.). Para fomentar la colaboración y participación científica enfocaremos dos aspectos en referencia a esto:

- Colaboración: identificación de oportunidades, discusión... fomentando ante todo la colaboración entre científicos de los geoparques y por otro lado la colaboración de éstos con otros ámbitos (universidad, empresa...) para la búsqueda de oportunidades y financiación.
- Diseminación de los resultados: publicaciones, compartir documentos...
- Formulación de propuestas de actividades de investigación: más en concreto en la formulación de la propuesta y en la búsqueda de socios y fondos para la misma.

Se deberá permitir dar a opción a publicar en la home genérica del portal cualquier debate, publicación, formulación de proyecto... que se quiera destacar.

6.5.1.11. GEOPEOPLE

Como hemos mencionado anteriormente, el campo de los geoparques está abierto a diferentes tipos de personas y grupos además de los directamente involucrados en el desarrollo e investigación de los mismo, este aspecto de la plataforma Digital Geopark es una herramienta colaborativa para todas aquellas personas que deseen ampliar su conocimiento sobre el mundo de los geoparques y la geología o estén asociados a ellos de una manera indirecta a la vez que pretende fomentar la cultura, la historia, la participación y la forma de vida de aquellas poblaciones ubicadas en la zona de asentamiento de los geoparques. Como ejemplos se sugieren algunos apartados proyectados como son:

- Grupos: se podrán establecer “grupos” en torno a distintas temáticas (folklore, patrimonio...). Cada grupo dispondrá de un pequeño site a través del cual podrá subir noticias y documentos. La estructura será la siguiente:
 - *Noticias/Artículos.* Se establecerá un muro de comentarios para que los usuarios puedan hacer sus aportaciones. Será necesario el registro para poder realizar los mismos.
 - *Documentos.* Se posibilitará también la subida de documentos relacionados con la temática del grupo. En este caso será necesaria la validación directa del administrador.
 - Compartir vía redes sociales.

➤ Eventos: jornadas, cursos... desarrollados por las asociaciones, grupos de investigación... relacionados con las reservas de la Biosfera y que deseen ser destacados... se propone la siguiente estructura para los mismos.

- Título.
- Resumen.
- Descripción detallada
- Geolocalización del evento.
- Compartir vía redes sociales.
- Muro comentarios

Al igual que en el apartado anterior sería interesante establecer unas categorías genéricas a las cuales se tenga que asociar el evento (patrimonio artístico, folclore...) de este modo se evitaría un caos de etiquetas.

Las opciones genéricas del apartado (destinadas a la búsqueda de los artículos) serán las siguientes:

- Búsqueda por palabras clave
 - Filtro por etiquetas
 - Filtro por categorías
 - Calendario de eventos

 - Documentos: que usuarios, grupos... consideren compartir con otras personas. La orientación es similar a la ya vista.
- Título del documento
 - Autor
 - Descripción
 - Compartir vía redes sociales
 - Muro comentarios.

6.5.1.12. APARTADOS GENERALES

El portal web de Digital Geoparks contará con unos apartados de contenido general enfocados a la continua actualización de información interesante asociada a los geoparques así como una primera aproximación a lo que representa dicho mundo. Los apartados generales serán:

6.5.1.12.1. UNESCO

Acceso a la web de la red global de geoparques de la UNESCO y contenido de información básica acerca de lo que es un geoparque y que representa, también contendrá las directrices oficiales de la UNESCO para la oficialidad y desarrollo de los geoparques y representará el apoyo y promoción de la plataforma digital por parte de la UNESCO.

6.5.1.12.2. NEWS

Apartado genérico de noticias sobre cualquier aspecto que se considere relevante respecto al campo de los geoparques.

6.5.1.12.3. RECURSOS

Presentación de información, webs o fuentes de información y documentación referente a geoparques y/o geoturismo.

6.5.1.12.4. CROWDFUNDING

Apartado para la financiación y donaciones para el mantenimiento de la plataforma digital y realización de acciones de desarrollo, protección y desarrollo sostenible del patrimonio geológico global.

7. BIBLIOGRAFÍA

Aguillo, F. Aguillo, I. “*Cibermetría: Introducción teórico-práctica a una disciplina emergente*”, (2006). (Unpublished) [Guide/Manual].

F. Aguillo, I., Granadino, B., Llamas, G. “Posicionamiento en el web del sector académico iberoamericano”. *Interciencia: Revista de ciencia y tecnología de América*, Vol. 30, (12), (2005), pp. 735-738.

Republica de Perú. Ministerio de Energía y Minas. Dirección General de Asuntos Ambientales. *Guía para elaborar Estudios de Impacto Ambiental*, (1995). Lima (Perú). p. 52.

Shepherd, T., Millones, E., Mogrovejo, J., Calzado, L. Republica de Perú. Ministerio de Energía y Minas. Dirección General de Asuntos Ambientales. *Guía para elaborar programas de adecuación y manejo ambiental*, (1997), Metrocolor. S.A, p. 44.

Alianza Mundial de Derecho Ambiental (ELAW). *Guía para Evaluar ELAs de Proyectos Mineros*, (1997), p. 120.

F. Gijón, M., García López, J.C. *Análisis de la vulnerabilidad por movimientos de ladera: Desarrollo de las metodologías para evaluación y cartografía de la vulnerabilidad*, (2005), eds.-Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, p.198.

United Nations Publications. *Metodologías para la evaluación del impacto socio-económico de los desastres*, (2010), p. 36.

Farsani, N., Coelho, C., Costa, C. “Networks as an innovative approach in geoparks and geotourism”, INTERNATIONAL CONFERENCE ON TOURISM & MANAGEMENT STUDIES – ALGARVE, (2011). Book of proceedings, pp. 49-59.

Farsani, N., Coelho, C., Costa, C. *Geoparks and Geotourism: New Approaches to Sustainability for the 21st Century*, (2011), Universal-Publishers, p. 208.

Voth, A. “Los geoparques y el geoturismo: nuevos conceptos de valorización de recursos patrimoniales y desarrollo regional”, (2008), In: Galve Martín, A. et al. (Hrsg.): XI Coloquio Ibérico de Geografía, Alcalá de Henares, Ponencia 3/14, S. 1-15.

Organización de las Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura. *Directrices y criterios para Parques Nacionales interesados en recibir asistencia de la UNESCO para integrar la Red Mundial de Geoparques* (CGN), (2010).p.14.

Farsani, N., Coelho, C., Costa, C. "Geotourism and Geoparks as Novel Strategies for Socio-economic Development in Rural Areas", (2011). INTERNATIONAL JOURNAL OF TOURISM RESEARCH, Int. J. Tourism Res. Vol. 13, pp. 68–81.

Ross K. Dowling. "Geotourism's Global Growth". Geoheritage, (2011), Volume 3, Issue 1, pp. 1-13.

Neto de Carvalho. C., Joana Rodrigues. J. (eds). "New Challenges with geotourism", proceedings of the VIII European Geoparks Conference, (2009), Portugal. PRINTMOR IMPRESSORES, Lda, p. 285.

Carcavilla Urquí, L. "Perspectivas en el estudio del patrimonio geológico en España", Actas de las II jornadas de investigadores en formación de ciencias de la tierra, (2009), eds.- Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, p. 8.

Fernández, J.M. y Guirado, J. "Geodiversidad y patrimonio geológico en Andalucía", (2001), Medio Ambiente 37, Consejería de Medio Ambiente, Sevilla, p. 24-33.