Universidad de Los Andes Departamento de Ingeniería Industrial Proyecto de Grado

Agua de Todos para Todos



Autora: Camila Rueda Rojas

Directora: María Catalina Ramírez Cajiao

Tabla de contenido

Índice de Ilustraciones	4
Índice de Tablas	5
Índice de Ecuaciones	5
Índice de Anexos	5
Introducción	7
Antecedentes	7
Objetivos	8
Objetivo General	8
Objetivos Específicos	8
Hipótesis de Investigación	9
Contexto del Proyecto	9
Provincia del Guavio	9
Municipio de Guasca	9
Escolaridad en Guasca	10
Marco Teórico	12
La Educación	12
Sentido de Pertenencia	12
Integración Social	12
Socialización	12
Fortalecimiento de Conciencia	13
Continuidad	13
La Motivación	13
Autonomía	14
Maestría	14
Propósito	14
Metodologías a Utilizar	14
Gamification	15
Metodología PAR	16
Presentación de la Comunidad de Trabajo	17
Actores Relevantes	17
Relaciones entre los Actores Relevantes	19

Caracterización de la Población	22
Principales características de los estudiantes	22
Vivienda	24
Hábitos Diarios	25
Redes Sociales	25
Tiempo libre	26
Recurso hídrico	27
Problemáticas Observadas	27
Rutas de llegada a los estudiantes	28
Diseño técnico	29
Planteamiento inicial "Agua de Todos para Todos"	32
Características del proyecto	34
Colegio Departamental El Carmen	34
Sede El Carmen	35
Sede El Salitre	35
Colegio Departamental Técnico Comercial Mariano Ospina Rodríguez	35
Primeras etapas del proyecto	36
Primera Etapa	36
Implementación	36
Resultados	37
Segunda Etapa	38
Implementación	38
Competencia	38
Plataforma Ushahidi	39
Resultados	41
Agua de Todos para Todos	42
Nuevos retos	43
Nueva forma de organizar la competencia	44
Nuevos equipos	47
Nuevos medios de comunicación	49
Capacitaciones y folletos	51
Dificultades presentadas	52

Método de obtención de resultados	54
Resultados obtenidos	55
Premios otorgados	57
Visión a futuro	
Conclusiones	
Bibliografía	
Anexos	62
Índice de Ilustraciones	
Ilustración 1. Estructura de la población por rango y sexo (DANE, 2005)	
Ilustración 2. Establecimientos según actividad económica (DANE, 2005)	
Ilustración 3. Tasa de Analfabetismo, población de 5 años y más y 15 años y más (DANE, 2005)	
Ilustración 4. Asistencia Escolar, población de 3 a 24 años	
Ilustración 5. Ciclo de Gamification	
Ilustración 6. Ciclo Metodología PAR	
Ilustración 7. Relaciones entre Actores	20
Ilustración 8. Distribución Total Estudiantes por Grado	
Ilustración 9. Distribución Total Estudiantes por Institución Educativa	
Ilustración 10. Cantidad de Personas Ilustración 11. Área de ubicación de la vivienda	
Ilustración 12. Deporte Ilustración 13. Actividad Extracurricular	
Ilustración 14. Cuentas Activas Ilustración 15. Cantidad de horas dedicadas	
Ilustración 16. Medio de Información Ilustración 17. Medio de Comunicación	
Ilustración 18. Horario de Distribución Ilustración 19. Tratamiento de Agua	
Ilustración 20. Basuras en el páramo Ilustración 21. Basuras en los ríos	
Ilustración 22. Sistema dinámico	
Ilustración 23. Estudiantes por Grado Sede El Carmen	
Ilustración 24. Estudiantes por Grado Sede El Salitre	
Ilustración 25. Estudiantes por Grado Mariano Ospina Rodriguez	
Ilustración 26. Banderas Colegio Departamental El Carmen	
Ilustración 27. Plataforma Ushahidi	
Ilustración 28. Formato de Reporte	
Ilustración 29. Porcentaje de Participación por Equipos	
Ilustración 30. Folleto Agua de Todos Para Todos	
Ilustración 31. Distribución por curso Colegio Mariano Ospina	
Ilustración 32. Nivel de Satisfacción Colegio El Carmen	
Ilustración 33. Gusto por el nombre asignado Ilustración 34. Identidad con el color y símbo	olo
asignado 46	
Ilustración 35. Banderas Grado Noveno Mariano Ospina	48

Ilustración 36. Banderas Grado Décimo Mariano Ospina		48
Ilustración 37. Banderas Grado Undécimo Mariano	Ospina	49
Ilustración 38. Cuenta activa en Redes Sociales	Ilustración 39. Horas al día en Redes	
Sociales	49	
Ilustración 40. Página web de Agua de Todos para T	odos	50
Ilustración 41. Folleto Informativo para estudiantes		52
Ilustración 42. Porcentaje de Ahorro por Estudiante		59
Ilustración 43. Consumo de agua según estrato socio	oeconómico	60
Índice de Tablas		
Tabla 1. Distribución Estudiantes por Grado, sede El		
Tabla 2. Distribución Estudiantes por Grado, sede El	Salitre	23
Tabla 3. Distribución Estudiantes por Grado		
Tabla 4.Evaluación estudiantes fuentes de motivación	ón y poder	31
Tabla 5.Evaluación directivos y profesores fuentes d	le motivación y poder	32
Tabla 6.Evaluación instituciones municipales fuente		
Tabla 7. Definición de símbolos, color y nombres		39
Tabla 8. Participación Estudiantes sede El Salitre		
Tabla 9. Participación Estudiantes sede El Carmen		42
Tabla 10. Distribución Equipos Mariano Ospina		46
Tabla 11. Grupos de Participación Colegio Mariano (Ospina	48
Tabla 12. 10 Estudiantes más ahorradores de la com	npetencia	56
Tabla 13. Tabla de posiciones por grupo en disminu	ción de consumo de agua	56
Tabla 14. Tabla de posiciones por sede en disminuci	ón de consumo de agua	56
Tabla 15. 10 Estudiantes más participativos de la co	mpetencia	57
Índice de Ecuaciones		
Ecuación 1. Días entre un reporte y el siguiente		55
Ecuación 2.Diferencia de consumo entre un reporte	y otro	55
Ecuación 3. Consumo Diario Estandarizado		55
Ecuación 4. Ahorro		55
Índice de Anexos		
Anexo 1. Encuesta de Caracterización		
Anexo 2. Diseño Sistema Dinámico		
Anexo 3. Folleto Agua de Todos para Todos		67

Anexo 4. Encuesta Agua de Todos para Todos	68
Anexo 5. Banderas entregadas a los colegios	.72
Anexo 6. Folleto Informativo Agua de Todos para Todos	73
Anexo 7. Taller Agua de Todos para Todos	. 77

Introducción

El presente documento tiene como objetivo exponer, analizar y evaluar la propuesta que se ha venido trabajando en Ingenieros Sin Fronteras Colombia (ISF-COL), con la participación de profesores, estudiantes y colaboradores de la Universidad de Los Andes, la Corporación Universitaria Minuto de Dios, la Pontificia Universidad Javeriana y la empresa Inalambria Internacional, en el municipio de Guasca, Cundinamarca para la disminución del recurso hídrico en la región del Guavio. A través de técnicas y metodologías de participación de estudiantes del municipio por medio de tecnologías de la información y la comunicación. (TICs)

El proyecto que se describirá a lo largo del documento se inicia en el año 2011 bajo el direccionamiento de la estudiante de maestría en Economía de la Universidad de Los Andes, Lina María Díaz Sanchez y continúa hasta la actualidad.

El Guavio es una región privilegiada, al poseer "cuatro grandes ecosistemas estratégicos y caracterizados por las corporaciones autónomas regionales, con jurisdicción en ella, y por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; éstos son: el Parque Natural Nacional Chingaza (PNNCH), la Reserva del Corredor Biológico del PNNCH, la Reserva del páramo grande de Guasca y la Reserva Forestal Protectora nacional de los ríos Negro y Blanco." (Camara de Comercio, Bogotá, 2012)

Teniendo en cuenta anterior cabe destacar entonces la importancia de concientizar a los habitantes del municipio de Guasca con el fin de disminuir el consumo del recurso hídrico. Por medio del proyecto: "Técnicas de Motivación y Participación para los Estudiantes de Guasca a través de TICs" se busca dar herramientas a los estudiantes de colegios del municipio. Con el fin de que ellos sean los encargados de disminuir el consumo del agua paulatinamente hasta alcanzar resultados entre el 12 % y el 15% de ahorro.

Con el fin de incluir las tecnologías de información y comunicación en el proceso de disminuir el consumo de agua en la región del Guavio se trabajó de la mano con la empresa Inalambria Internacional en la implementación de una plataforma para la recepción de la información suministrada acerca de su consumo de agua, determinado por el medidor ubicado en la viviendas, por los estudiantes teniendo en cuenta su ubicación geográfica.

Antecedentes

El municipio de Guasca es una región privilegiada por la existencia de páramo y abundantes fuentes hídricas, sin embargo en épocas de verano tanto el área rural como la cabecera municipal se ven afectadas por la sequía, según los testimonios de algunos habitantes y la administración municipal. Una de las principales causas para la escasez del recurso hídrico se basa en el consumo desmesurado del mismo.

A partir del año 2011 se empezó a desarrollar el proyecto para disminución del recurso hídrico con los estudiantes del municipio de Guasca, Cundinamarca liderado por Lina María Díaz, en ese momento estudiante de maestría en economía en la Universidad de Los Andes. Este proyecto tenía como objetivo conocer el consumo de agua de un grupo de estudiantes del municipio, quienes enviaban mensajes de texto (SMS) con la lectura del contador del agua diariamente durante cuatro (4) meses. Esto con el fin de contribuir con la solución de un problema que está afectando no solo a los habitantes de guasca sino a otras comunidades. (Díaz, 2012) La tecnología de información utilizada en este proyecto fue "Short Message Service (SMS)" para facilitar la comunicación entre el grupo de estudiantes y los coordinadores del proyecto.

Posteriormente, en el año 2012 un grupo de estudiantes pertenecientes al grupo de Ingenieros Sin Fronteras Colombia dio inicio a una nueva etapa llamada: "Proyecto de disminución de consumo de agua a partir de técnicas de participación". Esta una fase del proyecto buscaba la implementación de una nueva tecnología de información y comunicación además de la inclusión de un mayor número de estudiantes. Para incentivar a los estudiantes de los colegios participantes se organizó una competencia a nivel individual, por grado y por colegio, mediante la cual se buscaba que los participantes enviaran reportes a través de la plataforma suministrada por la empresa Inalambria Internacional. Esta plataforma incluye la posibilidad de geo-referenciar las viviendas de los estudiantes e identificar el lugar donde se están presentando las problemáticas relacionadas con el agua, tales como contaminación y desperdicio de la misma.

Objetivos

Objetivo General

Encontrar un modelo de incentivos que logre maximizar la participación y el ahorro de los estudiantes de las instituciones educativas con las cuales se adelanta el proyecto. Por medio de un juego que incentive la sana competencia y permita el uso herramientas tecnológicas, buscando que en el largo plazo, disminuya el consumo del recurso hídrico en el municipio de Guasca, a través de un proceso auto-sostenible. Se busca alcanzar un ahorro promedio por hogar del 12% a lo largo del año lectivo.

Objetivos Específicos

- Diseñar mecanismos que fomenten la participación de los estudiantes del municipio de Guasca a través de TICs para el envío de reportes semanales mediante el uso de la plataforma Ushahidi de geo-referenciación suministrada por Inalambria Internacional.
- Configurar estrategias para incentivar la sana competencia entre los participantes del proyecto, con apoyo de las directivas de las instituciones educativas.
- Implementar herramientas de ingeniería industrial para poder conocer de manera objetiva el impacto que tienen las distintas técnicas sobre los estudiantes participantes en el proyecto.
- Proponer recursos que permitan disminuir paulatinamente el consumo del recurso hídrico en las familias de los estudiantes que participen en el proyecto.

 Aplicar la gestión del conocimiento con el fin de trasmitir, transformar y aplicar conocimiento nuevo en la comunidad.

Hipótesis de Investigación

A través del cumplimiento de los objetivos mencionados anteriormente se tiene como objetivo verificar si el conocimiento y comparación periódica de los niveles de consumo de agua de los hogares participantes, incentiva o no la disminución del consumo del recurso hídrico dentro de la comunidad.

Contexto del Proyecto

Provincia del Guavio

La provincia del Guavio se encuentra ubicada en el departamento de Cundinamarca, Colombia representando el 11,6% del área total del departamento, con una extensión de 2.628 km². Esta conformada por ocho (8) municipios: Gachalá, Gama, Guasca, Guatavita, Junín, La Calera, Ubalá y Gachetá. El Guavio limita al norte con la provincia de Almeidas, al oriente con la provincia de Medina y el departamento de Boyacá, al occidente con la provincia Sabana Centro y la ciudad de Bogotá y al sur con la provincia Oriente y el departamento del Meta. (Camara de Comercio, Bogotá, 2012) En la actualidad cuenta con 79.621 habitantes (DANE, 2005)

Una de las principales características de la provincia del Guavio es la abundancia del recurso hídrico que se encuentra en la región, además de la ubicación estratégica de ecosistemas únicos en el planeta tierra, como lo es el páramo. Entre ellos se encuentra El Parque Nacional Natural Chingaza (PNNCH), La Reserva del Corredor Biológico del PNNCH, La Reserva del páramo grande de Guasca y La Reserva Forestal Protectora nacional de los ríos Negro y Blanco. (Camara de Comercio, Bogotá, 2012) La región del Guavio adicionalmente cuenta con 22 predios en condición de reservas forestales. (Camara de Comercio, Bogotá, 2012)

En términos del recurso hídrico, ésta provincia es fundamental para satisfacer la demanda del sistema de abastecimiento de Bogotá, capital de Colombia. Esto se debe a que los embalses: La Balsa de Junín, San Rafael, Tominé y la represa del Guavio; representan aproximadamente el 72% de la demanda del sistema de abastecimiento de la capital y otros municipios a su alrededor. (Camara de Comercio, Bogotá, 2012) Por otra parte, ésta región es productora de energía, a través de la hidroeléctrica del Guavio, que en el año 2009 aportó 5.529354.364 Kw. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente se puede observar la importancia de la provincia, puesto que aproximadamente el 15% de la población del país depende de la sostenibilidad de la oferta ambiental de esta zona. (Camara de Comercio, Bogotá, 2012)

Municipio de Guasca

El municipio de Guasca es uno de los ocho municipios pertenecientes a la región del Guavio. Esta ubicado a 48 km de Bogotá, limita al norte con el municipio de Guatavita, al oriente con Junín, al sur con los municipios de La Calera y Fómeque y al occidente con Sopó. Tiene una extensión de

346 km², (Camara de Comercio, Bogotá, 2012) la extensión del área urbana es de 8.8 km² y la del área rural es de 337.2 km². (Sitio Oficial de Guasca, 2012)

El censo realizado en el año 2005 por el DANE calculó que el total de la población es de 12.208 habitantes. Del total de la población el 50,7% son hombres y el 49,3% son hombres y la mayor parte de la población está concentrada entre los 5 y los 24 años de edad.

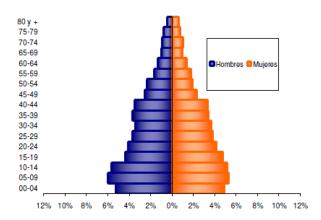


Ilustración 1. Estructura de la población por rango y sexo (DANE, 2005)

Su economía se basa en la agricultura y la ganadería y sus principales productos son las flores de exportación, la papa, la zanahoria, las fresas. (Camara de Comercio, Bogotá, 2012) A continuación se muestra una ilustración con los respectivos porcentajes según los distintos tipos de establecimientos dentro de los cuales se desarrollan las distintas actividades económicas del municipio. (DANE, 2005)

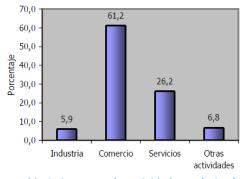


Ilustración 2. Establecimientos según actividad económica (DANE, 2005)

Escolaridad en Guasca

El municipio de Guasca tiene un nivel bajo de analfabetismo según el censo hecho por el DANE en el 2005, puesto que el 5,6% de la población entre los 5 y los 15 años es analfabeta; por otra parte el 4,3% de la población mayor de 15 años es analfabeta. (DANE, 2005) En la ilustración que se muestra a continuación se observa la información recolectada tanto para la cabecera como para las zonas rurales del municipio.

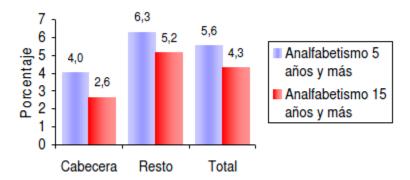


Ilustración 3. Tasa de Analfabetismo, población de 5 años y más y 15 años y más (DANE, 2005)

Adicionalmente, se encuentra en el mismo censo que la asistencia escolar a un establecimiento educativo formal por parte de la población entre los 3 y los 24 años de edad es del 68,2%.

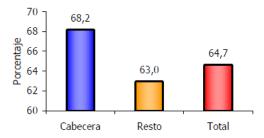


Ilustración 4. Asistencia Escolar, población de 3 a 24 años

Con respecto a la distribución escolar, en el año 2009 en el municipio de Guasca se encontraban estudiando 246 estudiantes en prescolar, 1.522 estudiantes en básica primaria y 1.403 estudiantes en básica secundaria. (Sitio Oficial de Guasca, 2012)

En el municipio de Guasca se encuentran actualmente cuatro (4) instituciones educativas para educación básica primaria y secundaria. (Sitio Oficial de Guasca, 2012) Entre estos se encuentran:

- Colegio Campestre Los Encenillos
- Colegio Departamental Técnico Comercial Mariano Ospina Rodríguez
- Colegio Departamental Domingo Savio
- Colegio Departamental El Carmen

Para el presente proyecto se trabajara con dos de las cuatro instituciones mencionadas anteriormente, El Colegio Departamental Técnico Comercial Mariano Ospina Rodríguez y El Colegio Departamental El Carmen, en dos sedes El Carmen y El Salitre con estudiantes de los grados noveno, décimo y undécimo.

Marco Teórico

La Educación

"La educación es un proceso que tiende a capacitar el individuo para actuar conscientemente frente a nuevas situaciones de la vida, aprovechando la experiencia anterior y teniendo en cuenta la integración, la continuidad y el progreso social. Todo ello de acuerdo con la realidad de cada uno, de modo que sean atendidas las necesidades individuales y colectivas." (Nérici, 1973)

Una de las necesidades de la educación es preparar a los estudiantes para que estos estén en capacidad de tomar conciencia sobre las situaciones que se presentan en la cotidianidad que requieren soluciones innovadoras y originales. Por otra parte es necesario que los estudiantes comprendan que los esfuerzos hechos en el pasado no pueden haber sido en vano, se deben aprovechar entonces las experiencias pasadas, aprender de los errores y proponer mejoras para las situaciones que se desarrollan en el presente.

Entre los factores más importantes que se deben tener en cuenta en la educación están: el sentido de pertenencia, la integración social, la socialización, el fortalecimiento de la conciencia y la continuidad. Cada uno de estos factores se describirá más detalladamente a continuación.

Sentido de Pertenencia

Con el fin de aplicar el concepto, es necesario definir a que nos referimos con sentido de pertenencia, esto es: "es la satisfacción de una persona al sentirse parte integrante de un grupo. El sujeto, de este modo, se siente identificado con el resto de los integrantes, a quienes entiende como pares. El sentido de pertenencia supone que el ser humano desarrolla una actitud consciente respecto a otras personas, en quienes se ve reflejado por identificarse con sus valores y costumbres. Este sentido, por otra parte, confiere una conducta activa al individuo que está dispuesto a defender su grupo y a manifestar su adhesión, apoyo o inclusión a la comunidad de manera pública." (Nérici, 1973)

Teniendo en cuenta lo anterior es imperativo que los estudiantes con los cuales se está trabajando se sientan parte de todo el proyecto, es decir, el alumno debe sentirse miembro de un todo, del cual forma parte y con el que debe articularse. (Nérici, 1973)

Integración Social

Cuando se hace referencia a la integración social lo que se busca es que todos los educadores, es decir tanto al cuerpo de docentes de las instituciones educativas como el grupo de ISF-COL, encaminen a los estudiantes a comprender el entorno social y ambiental en el cual se desenvuelven para la integración total con el mismo. (Nérici, 1973)

Socialización

Para alcanzar los logros propuestos es preciso que el alumno sienta una dependencia por parte de sus semejantes al mismo tiempo que éstos dependen de él. (Nérici, 1973) Es por esta razón que se hace necesario que los estudiantes trabajen en equipos, en los cuales todos los alumnos colaboren entre sí con el fin lograr un objetivo propuesto en común.

Adicionalmente al hecho de que los estudiantes trabajen en grupo, es necesario también que ellos puedan observar que sus esfuerzos son hechos con el fin de contribuir con una realidad cercana a su entorno. Con esto se busca que "el estudiante llegue a sentir y a comprender que los esfuerzos en las realizaciones sociales sólo llegan a buen término si consiguen la cooperación y solidaridad de todos..." (Nérici, 1973) Cada uno de los estudiantes contribuirá al equipo a su manera, aportando soluciones únicas y mostrando puntos de vista diferentes que ayuden con el desarrollo de los logros propuestos.

Fortalecimiento de Conciencia

Para lograr hacer que los alumnos interioricen los conceptos que se quieren inculcar es necesario fortalecer su nivel de concientización con respecto a los factores más relevantes del tema. Para lograr cumplir con este objetivo es útil aprovechar todos aquellos componentes que componen la unidad.

Es necesario entonces integrar componentes como la historia, la geografía, la economía y la cultura de la zona en la cual se está trabajando con el fin de hacer sentir a los estudiantes la necesidad de contribuir y colaborar con distintas soluciones a las problemáticas significativas. Para tener un impacto significativo en estos ámbitos es indispensable crear vínculos fuertes entre lo que se aprende en el aula y lo que se vive por fuera de ella.

Continuidad

Si lo que se busca es que los objetivos propuestos no acaben cuando termina el año escolar es necesario que se le de una continuidad a lo que se ha venido enseñando y trabajando con los estudiantes. "Gracias a la continuidad, los elementos válidos de la experiencia de las generaciones pasadas son transmitidos a las nuevas y éstas los utilizan en el proceso de sus actividades." (Nérici, 1973)

La Motivación

"La motivación es la fuerza que inicia, guía y mantiene los comportamientos orientados por metas. Es lo que causa que las personas realicen acciones, que van desde conseguir comida para reducir el hambre, hasta vincularse con una Institución Educativa para conseguir un diploma. Las fuerzas que están detrás de la motivación pueden ser biológicas, sociales, emocionales o cognitivas en la naturaleza." (Cherry, 2012)

Una de las teorías más populares para motivar es "La Teoría de Incentivos" la cual sostiene que las personas son motivadas a realizar una determinada acción con el fin de obtener recompensas externas, estas pueden ser premios o dinero. A continuación se mostrará un estudio hecho por una reconocida universidad estadounidense y los resultados obtenidos en él.

Un grupo de investigadores de M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) hizo un estudio con un grupo de estudiantes, a los cuales se les dieron una serie de desafíos tales como: memorizar una serie de dígitos y llenar crucigramas. Para incentivar un buen desempeño en las tareas propuestas, se daría una recompensa económica, que constaría de tres (3) niveles: bajo, medio y

alto y dependía del desempeño de los estudiantes. Entre los resultados obtenidos se encontraron varias cosas que se enunciaran a continuación:

- Si las tareas que se están realizando sólo involucran habilidades mecánicas, a mayor recompensa mejores desempeños.
- Cuando los desafíos propuestos involucran habilidades cognitivas y rudimentarias, a mayor recompensa peores desempeños. (RSA, 2010)

Al observar estos resultados, se asume que las recompensas económicas no son lo que realmente motiva a las personas a realizar las acciones. Según este estudio hecho, se dice entonces que hay tres (3) factores que llevan a un mejor desempeño y a la satisfacción personal estos son:

Autonomía

Con autonomía se hace referencia al deseo de ser auto-dirigido. (RSA, 2010) Es decir que si lo que se busca es que haya un alto grado de compromiso lo que se debe hacer es dar autonomía y auto-dirección a las personas, esto con el fin de que se tenga la libertad de trabajar y llevar a cabo las acciones requeridas.

Maestría

La maestría se refiere a la necesidad que tienen las personas de mejorar o de superar las acciones que son realizadas por ellas mismas. Esto produce satisfacción personal y hace que la gente se divierta realizando estas acciones. (RSA, 2010)

Propósito

Cada día más se busca un propósito que sea trascendental para la organización, sin importar el tipo de esta. Ésta búsqueda de un propósito hace que el día a día ofrezca nuevos desafíos, para mejorar los talentos o habilidades previamente obtenidos. Las personas son "maximizadoras del propósito de la organización no sólo maximizadoras de ganancias o dinero" (RSA, 2010)

Para el objetivo que se quiere lograr a lo largo de este proyecto se van a tener en cuenta las dos teorías de motivación mostradas anteriormente. Esto se debe a que se quieren analizar distintas posibilidades para lograr establecer con cuál de estas se obtienen mejores resultados, es por esto que al final del año escolar se darán premios a los estudiantes que hayan logrado cumplir con los objetivos propuestos pero al mismo tiempo se implementarán los tres factores mencionados anteriormente.

Metodologías a Utilizar

Teniendo en cuenta el contexto del proyecto y los antecedentes del mismo se utilizaron dos metodologías, cada una en una fase del proyecto. Las metodologías seleccionadas fueron en primera instancia Gamification y posteriormente la PAR, teniendo en cuenta en cada caso la más

adecuada para la comunidad. A continuación se explicará cada una de ellas y se hará la respectiva justificación según sea el caso.

Gamification

Gamification, es por definición: "aplicar el diseño de juegos de pensar en aplicaciones que no estén directamente involucradas con juegos para hacerlas más divertidas y comprometedoras. Es acercarse al deseo natural de las personas de jugar y competir, alcanzando altos niveles de compromiso." (Swann, 2012) Adicionalmente se puede decir que esta metodología es "el proceso de utilizar el pensamiento del juego y su mecánica para la participación y el compromiso de la audiencia, solucionando problemas de la vida real." (Zichermann, 2010)

Esta metodología fue seleccionada teniendo en cuenta varios aspectos relevantes como lo son que el grupo objetivo del proyecto "Agua de Todos para Todos" son jóvenes estudiantes entre los catorce (14) y los dieciocho (18) años, que el ahorro del agua no se ve como un juego sino como una actividad que se debe cumplir para evitar verse afectados por periodos de sequía y porque lo más importante era tener a los 478 estudiantes comprometidos, entusiasmados y atraídos por el proyecto.

Los jóvenes, particularmente en la actualidad, siempre han tenido contacto con algún tipo de juego y según Zichermann estos siempre son asociados como la principal forma de entretenimiento.

La aplicación de Gamification permitirá la participación activa de los estudiantes de los colegios participantes en un juego que involucre su situación problemática con un juego como actividad alterna. Esto se hace con el fin de solucionar un problema real por medio de un accionar diferente que haga sentir a los estudiantes más comprometidos constantemente.

Explicado por Zichermann, la implementación de un juego no solo consiste en la creación del mismo sino en un ciclo que se repite. Este ciclo parte de la identificación de la situación problemática y del diseño del juego que poco a poco va generando retos nuevos, condiciones cambiantes para ganar, tabla de posicionamiento de los líderes, premios y publicaciones periódicas en las redes sociales. A medida que se repite este ciclo, se busca solucionar los conflictos que puedan surgir dependiendo del contexto además de fomentar el conocimiento, la conciencia y la sostenibilidad. A continuación se explica de manera gráfica este ciclo.



Ilustración 5. Ciclo de Gamification

Este método fue utilizado durante la primera fase del proyecto "Agua de Todos para Todos" para diseñar el juego y la competencia en la cual se verían involucrados los estudiantes de los dos colegios participantes.

Metodología PAR

La metodología PAR, por sus siglas en inglés Participatory Action Research, es una técnica para integrar a las comunidades con la evaluación de las situaciones problemáticas al mismo tiempo que contribuyen con la implementación de una solución propuesta para las mismas. "La sostenibilidad de los proyectos que involucran esta metodología depende de la manera como sean integrados en la cultura local y el contexto social, ambiental y las condiciones económicas, las instituciones y las tecnologías disponible. El propósito de este tipo de proyectos de ingeniería es ayudar que la comunidad sea autónoma, organizada e independiente." (Ramirez , Bengo, Mereu , Bejarano , & Silva, 2010)

Esta metodología tiene como motor principal la participación activa de la comunidad en la cual se busca implementar el proyecto. La comunidad será entonces la encargada de intervenir en la toma de decisiones guiada por una institución por medio del incremento en la conciencia y el compromiso que ellos tienen para facilitar el proceso de la toma de decisiones con el fin de aumentar tanto el conocimiento como la experiencia. (Ramirez , Bengo, Mereu , Bejarano , & Silva, 2010)

A continuación se describirán algunas de las principales características de la metodología PAR que cumplen con un ciclo que se repite infinitamente tanto en la comunidad como en los desarrolladores de la misma. (Robin McTaggart, 2007)



Ilustración 6. Ciclo Metodología PAR

"Sin importar cuales sean los métodos participativos seleccionados, la identificación y participación de todas las partes involucradas (stakeholders) es esencial. Para dirigirse y solucionar los conflictos que se presentan por los cambios en el contexto, estos deben ser seleccionados e identificados desde las primeras etapas del proceso, con el fin de comenzar negociaciones adecuadas, consultar a los stakeholders e idear un plan constructivo." (Ramirez , Bengo, Mereu , Bejarano , & Silva, 2010) A continuación se describirán dos de los principales stakeholders del proyecto.

El grupo de Ingenieros Sin Fronteras Colombia, será entonces en este caso la Institución, mencionada anteriormente, encargado de guiar a la comunidad en toma de decisiones para la disminución del consumo del recurso hídrico en el municipio de Guasca. Los estudiantes de los colegios participantes en el proyecto, de la mano con sus padres de familia, serán la comunidad en la que se enfocará el proyecto y será la encargada de apropiarse del proyecto y de contribuir con el planteamiento e implementación de la solución propuesta.

Esta metodología se utilizó en la segunda fase del desarrollo del proceso, puesto que como se describirá más adelante se involucraron directamente algunos miembros de la comunidad, estudiantes y profesores para un mejoramiento continuo y un mejor entendimiento de la situación problemática con respecto al recurso hídrico que se vive en la región.

Presentación de la Comunidad de Trabajo

Actores Relevantes

El proyecto "Agua de Todos para Todos" se lleva a cabo en el municipio de Guasca, Cundinamarca. Esta región se caracteriza por tener constantes cambios en dos campos particularmente, el primero hace referencia a los grandes cambios climáticos que se presentan a lo largo del año y el segundo hace referencia a factores económicos. Particularmente estos cambios afectan de manera significativa el desarrollo sostenible de la región. (Sitio Oficial de Guasca, 2012) Teniendo en cuenta lo anterior, se puede modelar la región como un sistema abierto sensible a factores externos.

Entre los actores relevantes se encuentran: los estudiantes de los colegios participantes, las familias de los mismos, los directivos de las instituciones educativas, los estudiantes de proyecto intermedio, los asistentes de investigación, la empresa Inalambria Internacional y la alcaldía del municipio. A continuación se describirán cada uno de ellos:

- Estudiantes de los colegios participantes: Jóvenes de los grados noveno, décimo y undécimo de la Institución Educativa Departamental El Carmen, en dos de sus sedes: El Carmen y El Salitre y del Colegio Departamental Técnico Comercial Mariano Ospina Rodríguez. Los estudiantes son el motor principal del proyecto, puesto que son ellos quienes serán los encargados de enviar la información a lo largo del periodo de la competencia. Adicionalmente ellos serán los encargados de transmitir el conocimiento adquirido a sus padres, familiares más cercanos y amigos.
- Familias de los estudiantes: Las familias de los estudiantes contribuirán de manera indirecta al desarrollo del proyecto, dado que ellos no enviaran la información requerida pero intervendrán en la disminución del consumo de recurso hídrico, adoptando hábitos apropiados de consumo y/o uso del recurso hídrico que aprenden de los estudiantes.
- Directivos y cuerpo de profesores de las instituciones educativas: El señor rector Armando Moyano Hernández lidera el proyecto en la Institución Educativa Departamental El Carmen con el apoyo de los profesores participantes de las dos sedes. Por otra parte el señor rector Daniel Alberto Álvarez Ramos lidera el proyecto en el Colegio Departamental Técnico Comercial Mariano Ospina Rodríguez de la mano con el cuerpo docente. La función principal de ellos será generar conciencia sobre la importancia del cuidado del agua en la región, motivar la participación en los estudiantes, además de otorgar incentivos académicos a los estudiantes para un mejor funcionamiento de la actividad.
- Estudiantes de Proyecto Intermedio: Este grupo de estudiantes es el principal apoyo para el desarrollo del proyecto "Agua de Todos para Todos" puesto que son ellos los encargados de dar capacitaciones a los estudiantes de los colegios en términos de uso de la plataforma Ushahidi ® y métodos para la disminución del consumo de agua, además de hacer las retroalimentaciones pertinentes según la información recolectada semanalmente. Por otra parte ellos cumplen con la función de incentivar a los jóvenes para que participen en el envío de la información.
- Asistentes de Investigación: Este grupo de investigadores tiene como principal objetivo proponer nuevos métodos y modelos de incentivo para mantener y mejorar la participación de los estudiantes vinculados con el proyecto "Agua de Todos para Todos". Al mismo tiempo ellos son los encargados de hacer los análisis pertinentes sobre la

- información recolectada. Por otra parte este grupo de asistentes apoya actividades de investigación y desarrollo en la comunidad.
- Inalambria Internacional: Esta empresa privada tiene como principal función suministrar la plataforma Ushahidi ® y capacitar tanto a los estudiantes de Proyecto Intermedio como a los Asistentes de Investigación. Adicionalmente Inalambria Internacional apoya las actividades de investigación y desarrollo planteadas anteriormente.
- Alcaldía municipal: El señor alcalde Francisco Pedraza Vásquez y su plan de gobierno van paralelamente con la gestión del proyecto "Agua de Todos para Todos". Esto se puede observar en el Plan de Desarrollo para el Municipio de Guasca cuando se tiene en cuenta el Esquema de Ordenamiento Territorial se observa el interés tanto de la alcaldía como del gabinete de asesores que uno de los objetivos más importantes es "Obtener un desarrollo ambientalmente sostenible con una intervención acertada de la población en los recursos naturales, y la ejecución planeada de equipamientos colectivos y servicios públicos. (Pedraza, 2012)" Este objetivo este sostenido por tres pilares que son:
 - ➤ "1. Articulación de la política ambiental y desarrollo comunitario.
 - > 2. Conservación y recuperación de obras públicas y transporte.
 - ➤ 3. FORTALECIMIENTO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO." (Pedraza, 2012)

Relaciones entre los Actores Relevantes

Con el fin de evidenciar las relaciones existentes entre los actores relevantes, se presenta la siguiente ilustración, que resume los principales intervinientes al mismo tiempo que se evidencian las funciones de cada uno de ellos y sus interacciones a lo largo del proyecto.

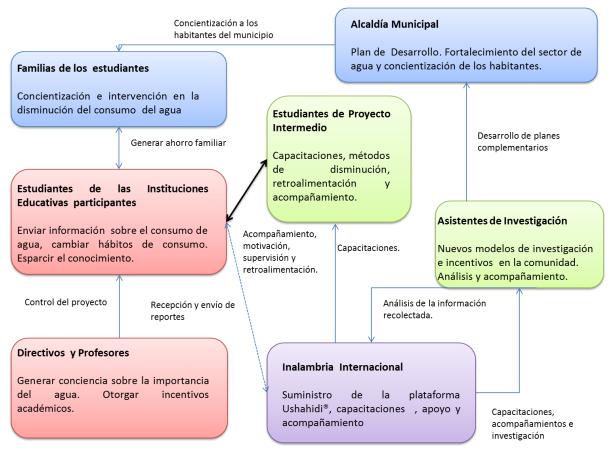


Ilustración 7. Relaciones entre Actores

A través de la ilustración 6 se pueden observar de una manera gráfica las relaciones que existen entre los distintos actores relevantes del sistema planteado. Teniendo en cuenta cada uno de los colores que se le otorga a los cuadros se puede observar que tipo de actor son. Los cuadros en color rojo son los actores principales dentro del sistema, en este caso se observa que los estudiantes y las directivas de las dos instituciones participantes se encuentran en ese color debido que sin su presencia el proyecto no tendría ningún sentido, ni podría llevarse a cabo. Por otra parte los cuadros que se encuentran en color azul, son aquellos actores relevantes que no actúan directamente dentro del juego pero que influyen significativamente en el mismo. Los recuadros de color verde son los actores del proyecto que están relacionados con el grupo de ISF COL y que se encargaran de direccionar y guiar todo el proceso dentro de la comunidad, sirviendo como apoyo y acompañamiento de la comunidad además ser entes involucrados en el desarrollo e investigación con la comunidad. Por último en el cuadro de color violeta, se encuentra la empresa Inalambria Internacional, quien se encargará de brindar su apoyo en el manejo y administración de la plataforma de información, fundamental en el desarrollo del proyecto.

Cada uno de estos recuadros esta conectado a través de flechas que indican la dirección de las relaciones que se proponen. En primera instancia, se tiene la relación entre los directivos y cuerpo de profesores con los estudiantes participantes en el proyecto, tiene como nombre "Control del

proyecto" y está dirigida en una sola posición, esto se debe a que serán los profesores, coordinadores y rectores los encargados de proporcionar espacios para el envío de la información además de supervisar y motivar a los estudiantes para que estos participen activamente.

A su vez, se observa la relación existente entre los estudiantes de las instituciones educativas y las familias de los mismos. Esta relación va en dos direcciones, esto se debe a que los dos actores se necesitan mutuamente para lograr la disminución del consumo de agua, los estudiantes en este caso son los encargados de esparcir el conocimiento, contarle a sus padres sobre el proyecto "Agua de Todos para Todos" y aplicar en sus hogares las experiencias y enseñanzas del proyecto. Por otra parte, los padres o familiares de los estudiantes, son los encargados de ayudar a que sus hijos puedan lograr el ahorro deseado y contribuyen a la motivación de los mismos desde su propia experiencia.

Luego se esto se observa la relación más fuerte que hay a lo largo del sistema, que se propicia entre los estudiantes de Proyecto Intermedio y los estudiantes de las instituciones participantes, esta relación se observa en dos direcciones puesto que los estudiantes son los que contribuyen con el envío de la información pertinente pero al mismo tiempo son quienes son supervisados y motivados para continuar con el proyecto.

Siguiendo el mismo lineamiento, se observa la relación existente entre los estudiantes de las instituciones participantes e Inalambria Internacional, esta relación se observa en dos direcciones a través de una línea punteada puesto que es aquí en donde se da la recepción y envío de reportes a través de la plataforma Ushahidi[®]. La empresa es la encargada de prestar la plataforma, además de hacerla amigable al usuario, para que los estudiantes puedan enviar los reportes con la información sobre su consumo de agua o sobre alguna problemática relacionada con el recurso hídrico. Por otra parte, se observa que hay una relación unidireccional partiendo desde la empresa hacia los estudiantes de proyecto intermedio. Esta relación se hace puesto que Inalambria es la encargada de hacer las capacitaciones pertinentes con el fin de que los estudiantes tengan pleno conocimiento sobre el uso y las funciones que ofrece la plataforma en términos de la administración de la misma. Por otra parte, los estudiantes de proyecto intermedio son los encargados de descargar periódicamente la información que se encuentra almacenada en la plataforma.

Una relación fundamental para el buen funcionamiento del sistema es la que se presenta entre Inalambria Internacional y los asistentes de investigación. Como se observa en la ilustración 6, ésta va en dos direcciones pero no está unida por una sola flecha, esto se debe a que la relación no se da de igual manera en los dos sentidos. Si se observa la parte de la relación que va desde la empresa hacía los estudiantes, se ve que es Inalambria la encargada de hacer las capacitaciones a los asistentes para que estos tengan control dominio de la plataforma, además la compañía los está acompañando constantemente y apoya los cambios e investigaciones que se van presentando a lo largo del desarrollo del proyecto. La otra parte de la relación se dirige desde los asistentes hacía la empresa, esto se debe a que son ellos los encargados de hacer el análisis pertinente de la información recolectada.

Por último se observan dos relaciones fundamentales que parten desde y llegan a un actor relevante como lo es la Alcaldía Municipal de Guasca. En primera instancia, este actor cumple como agente para la concientización de las familias de los estudiantes, puesto que ellos son habitantes del municipio que forman parte de las decisiones tomadas por este ente. Por otra parte se observa que los asistentes de investigación se relacionan directamente con la Alcaldía, esto se debe a que son ellos los encargados de desarrollar planes complementarios a los planteados en el Plan de Desarrollo Municipal. Esta relación es fundamental puesto que si se ataca un mismo problema desde distintos ángulos se puede obtener una solución integral y sostenible para una problemática que afecta a toda la comunidad.

Caracterización de la Población

Con el fin de conocer a los estudiantes de las instituciones con las cuales se va a desarrollar el proyecto se realizó una encuesta a todos los estudiantes que participan para conocer distintos aspectos de su cotidianidad. Los ítems que se trataron en la encuesta fueron los siguientes: Información del estudiante, información sobre los padres, vivienda, hábitos diarios, redes sociales, tiempo libre y recurso hídrico. El objetivo de este cuestionario era poder tener conocimiento a profundidad de algunos de los aspectos más importantes en la vida de la población.

En el ANEXO 1, se encuentra el cuestionario que se aplicó a la población estudiantil junto con los resultados y gráficas de cada una de las preguntas. A continuación se mostrarán los rasgos más relevantes de los estudiantes al igual que las problemáticas identificadas relevantes para el desarrollo del proyecto.

Principales características de los estudiantes

En primera instancia se encuentra la distribución de los estudiantes con los que se lleva a cabo el proyecto, en términos de grado y colegio al que pertenecen. Es necesario mencionar que las dos instituciones educativas departamentales con las que se desarrolla el proyecto son: Colegio Departamental El Carmen, que participa con dos de sus sedes El Carmen y El Salitre, y el Colegio Departamental Técnico Comercial Mariano Ospina Rodríguez. Para el caso de estudio es fundamental recalcar que se trabaja con los estudiantes de noveno, décimo y undécimo exclusivamente.

Colegio Departamental El Carmen

Estudiantes por Grado Sede El Carmen		
Noveno	35	
Décimo	35	
Undécimo	32	
Total	102	

Tabla 1. Distribución Estudiantes por Grado, sede El Carmen

Estudiantes por Grado Sede El Salitre		
Noveno	31	
Décimo	31	
Undécimo	36	
Total	98	

Tabla 2. Distribución Estudiantes por Grado, sede El Salitre

Colegio Departamental Técnico Comercial Mariano Ospina Rodríguez

Estudiantes por Grado Mariano Ospina		
Noveno	93	
Décimo	100	
Undécimo	86	
Total	279	

Tabla 3. Distribución Estudiantes por Grado

Teniendo en cuenta lo anterior, actualmente hay cuatrocientos setenta y nueve (479) estudiantes participando actualmente en el proyecto entre las dos instituciones. En la ilustración 7, que se muestra a continuación se observa la participación de cada uno de los grados del total de participantes.

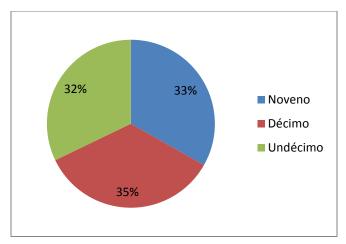


Ilustración 8. Distribución Total Estudiantes por Grado

Por otra parte es importante resaltar que las dos instituciones no tienen el mismo porcentaje de participación en el proyecto, puesto que en total hay doscientos setenta y nueve (279) estudiantes entre los grados noveno, décimo y undécimo en el Colegio Técnico Departamental Mariano Ospina Rodriguez, mientras que en el Colegio Departamental El Carmen, entre las dos sedes participantes, hay un total de doscientos (200) estudiantes. A continuación en la ilustración 8, se observa el porcentaje de participación de cada una de las instituciones.

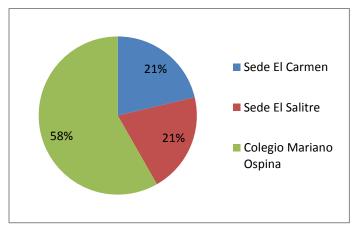


Ilustración 9. Distribución Total Estudiantes por Institución Educativa

Una de las principales características que unen a estos estudiantes es el rango de edad en el que se encuentran, según los resultados obtenidos después de la aplicación del cuestionario, la edad de los alumnos oscila entre los catorce (14) y los dieciocho (18) años de edad. Adicionalmente otra característica fundamental para el desarrollo del proyecto es que todos los alumnos habitan en el centro del municipio de guasca o en veredas alrededor del mismo.

A continuación se hará un análisis sobre cada uno de los ítems tratados en el cuestionario, resaltando los resultados más significativos.

Vivienda

Esta parte del cuestionario hace referencia a si los estudiantes habitan o no con sus padres de familia, la cantidad de personas con las que conviven además del tipo de vivienda y el área en la que encuentra ubicada.

Entre los resultados se puede observar que la mayoría de estudiantes, específicamente el 67% habitan en áreas rurales mientras que solo el 31% de ellos habitan en áreas urbanas. Por otra parte se observa que la mayoría de alumnos, el 75%, tiene convivencia cotidiana con entre 3 y 5 personas. Para evidenciar estos resultados se encuentran las ilustraciones 9 y 10.

Adicionalmente, en esta parte de la encuesta se les preguntó a los estudiantes sobre la ubicación de sus viviendas con el fin de poder geo-referenciar la información que ellos envían.

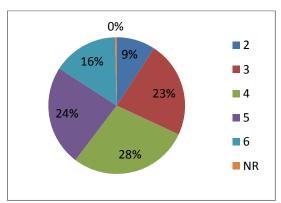


Ilustración 10. Cantidad de Personas

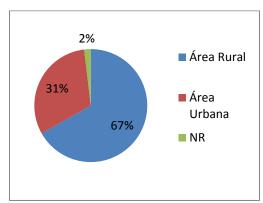
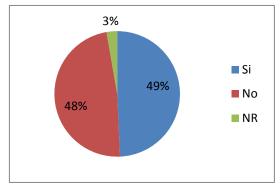


Ilustración 11. Área de ubicación de la vivienda

Hábitos Diarios

Para conocer algunos de los hábitos diarios de los estudiantes, se les preguntó acerca de la frecuencia de consumo de alimentos y del uso de la ducha, los medios de transporte utilizados para llegar al colegio, las actividades realizadas después de salir del colegio, la cantidad de horas dedicadas a ver televisión y si se realiza un deporte o una actividad extracurricular después del horario escolar.



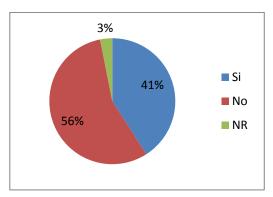


Ilustración 12. Deporte

Ilustración 13. Actividad Extracurricular

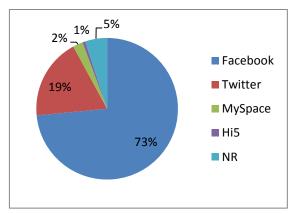
Como se observa en la ilustración 11, aproximadamente la mitad de los estudiantes, el 49%, realizan un deporte después de salir del colegio mientras que la otra mitad de los estudiantes no realiza ningún deporte en ese horario. Por otra parte, el 41% de los alumnos realiza una actividad extracurricular.

Redes Sociales

Debido a la importancia y fuerza que han tomado las redes sociales en los últimos años, se dedicó un espacio exclusivo para ellas, dado que se han convertido en uno de los medios más utilizados por las personas a nivel mundial para todo tipo de situaciones. (Quelman, 2011) En conjunto con el rango de edades de los estudiantes con los que se está trabajando se buscó indagar acerca del uso del correo electrónico, las cuentas activas en las distintas redes sociales, la frecuencia de uso de las mismas y la antigüedad en el uso de las redes sociales.

Tras hacer los análisis pertinentes se puede observar que la red social más popular entre los estudiantes es Facebook, con un 73% de las cuentas de los estudiantes, seguida por Twitter que cuenta con el 19% de las cuentas activas. Esto se observa en la ilustración 13.

Por otra parte, es fundamental recalcar que el 50% de los estudiantes dedican diariamente aproximadamente una hora del día para consultar las redes sociales, como se observa en la ilustración 14. A través de éstas los estudiantes pueden chatear, jugar y enterarse de los últimos sucesos en la vida personal de sus amigos.



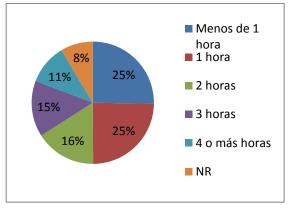
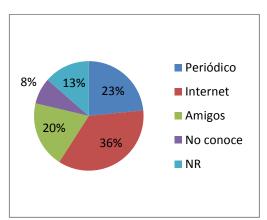


Ilustración 14. Cuentas Activas

Ilustración 15. Cantidad de horas dedicadas

Tiempo libre

Entre los intereses de los estudiantes no se encuentran solamente las actividades realizadas dentro del horario escolar sino que se expanden en sus horas libres. Para poder conocer un poco más en detalle este tipo de intereses, el cuestionario hacía referencia a las actividades realizadas los fines de semana, lo que les gustaría hacer en estos mismos días, el tiempo dedicado a utilizar el teléfono celular, la forma de conocer las noticias de actualidad y los medios utilizados para comunicarse con los amigos.



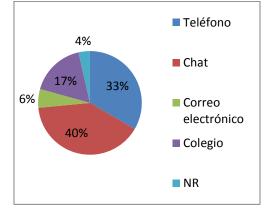


Ilustración 16. Medio de Información

Ilustración 17. Medio de Comunicación

En la ilustración 15, se puede detallar la manera como los estudiantes se enteran de las noticias de actualidad, el 36% de los alumnos conoce las noticias por medio de internet, seguido por el 23% que las conoce por medios impresos como el periódico. Por otra parte, en ilustración 16, se puede ver como los estudiantes se comunican con sus amigos en el día a día; estos resultados dejan ver que el 40% los estudiantes utilizan el chat (mensajería instantánea a través de internet) para hablar con sus amigos y el 33% prefieren el teléfono para poder comunicarse.

Lo que se observa en común entre los dos aspectos mencionado es que prevalece el uso del internet para informarse de los noticias de actualidad tanto a nivel personal como de interés general.

Recurso hídrico

Conocer cómo se utiliza el recurso hídrico y las condiciones sanitarias de la vivienda de los estudiantes es fundamental para el desarrollo del proyecto, debido a que de esta manera se puede orientar de una mejor manera el trabajo que se llevará a cabo con ellos. Entre las preguntas formuladas en el cuestionario se tenían la tenencia o no de cultivos, el tipo de cultivos y la frecuencia de riego de los mismos; la regularidad con que se suministra el agua en las viviendas, si hay o no almacenamiento de agua lluvia, si hay la posibilidad de consumir el agua que llega a las viviendas sin ningún tipo de tratamiento; adicionalmente se indagó acerca del tipo de servicio sanitario con el que cuenta la vivienda y la cantidad de inodoros o sanitarios que hay disponibles.

Entre los resultados obtenidos se puede observar de manera particular que más del 50% de los estudiantes no puede consumir agua directamente desde la llave sino que tiene que hacerle algún tipo de tratamiento, como se observa en la figura 19. Por otra parte, se observa que en el 58% de los hogares hay una distribución permanente (24 horas del día) de agua mientras que en el 35% hay un horario establecido previamente para recibir el agua.

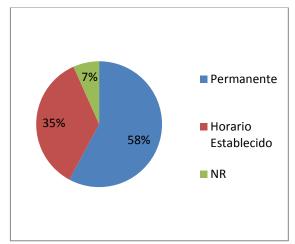


Ilustración 18. Horario de Distribución

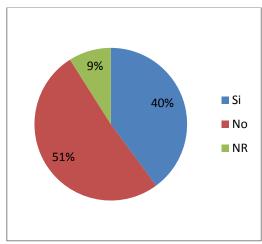


Ilustración 19. Tratamiento de Agua

Problemáticas Observadas

A través de la encuesta de caracterización realizada con los estudiantes además de una serie de encuentros que se realizaron con algunos de ellos se pudieron observar algunas problemáticas con respecto al consumo del recurso hídrico, la contaminación y el desperdicio del mismo en el municipio de Guasca. Entre los resultados encontrados se tiene lo siguiente:

No hay claridad sobre el concepto de sequía ni sus consecuencias: En los primeros
acercamientos que se realizaron con los estudiantes se observó que para ellos no había
una definición concreta sobre la sequía, otros alumnos por su parte, tenían una idea
general sobre que significaba pero no sabían que eso los podía afectar directamente a
ellos. Por otra parte, la mayoría desconocía las consecuencias de una situación como la

sequía. Al no tener claro el concepto, se debilita el ideal de cuidar el recurso hídrico puesto que si hay una creencia general de que esta situación los puede llegar a afectar, mucho menos se logrará tener una imagen global sobre los daños a profundidad que este tipo de situación puede causar.

- El agua es vista como recurso inagotable y renovable: Al ahondar un poco más en el tema del recurso hídrico y preguntarle a los estudiantes que pensaban sobre el tema se pudo concluir que ellos lo ven como un recurso "sin fin", es decir, los alumnos ven el agua como un recurso que siempre ha estado y siempre estará disponible para ellos con sólo abrir el grifo del agua o con acercarse a una quebrada o río cercano. Este es un problema grave puesto que si no hay conciencia sobre la posibilidad de agotar el recurso, los habitantes del municipio no lo cuidaran exhaustivamente.
- No hay conciencia para el cuidado de agua: La problemática mencionada anteriormente está directamente ligada con la falta de conciencia para cuidar el agua. Esto se debe a que los estudiantes y en general los habitantes del municipio no tienen una conciencia general sobre el porqué de cuidar el recurso, ni el cómo hacerlo. La falta de conciencia para el cuidado de agua no hace referencia exclusiva al desperdicio o consumo desmesurado del recurso sino que también incluye la contaminación del mismo y las basuras que se arrojan diariamente a los ríos, quebradas, riachuelos y nacimientos de agua.

En las imágenes que se muestran a continuación se ven las problemáticas identificadas con la participación de los estudiantes además de algunas evidencias de lo que ellos mencionaban en sus intervenciones.



Ilustración 20. Basuras en el páramo



Ilustración 21. Basuras en los ríos

Rutas de llegada a los estudiantes

Al finalizar los primeros acercamientos con los estudiantes se encontraron muchos aspectos importantes para ellos en términos de comunicación, tiempo libre, vivienda, redes sociales, pensamientos sobre el recurso hídrico y algunos de sus comportamientos más destacados. Sin embargo, más allá de los resultados del cuestionario y de la valiosa información suministrada por ellos en sus intervenciones se pudo concluir cuales eran los métodos más eficaces para comunicarse con ellos y de esta manera entablar relaciones de confianza que hicieran más sencillo

el desarrollo del proyecto. Se observa que hay dos factores fundamentales para tener un buen acercamiento a los estudiantes, las visitas frecuentes y las redes sociales.

En primer lugar, las visitas frecuentes, demuestran, por experiencia, que los estudiantes sienten confianza para hablar con las personas pertenecientes al grupo de trabajo, se abren puertas para explicar los problemas y dificultades que se les presentan a lo largo del desarrollo del proyecto, se generan vínculos afectivos entre los estudiantes que participan y el equipo de trabajo además de generar espacios de convivencia, a través de los cuales se comparten conocimientos y experiencias.

Por otra parte, las redes sociales, son el acceso casi inmediato a información disponible tanto por parte de los estudiantes que están participando como del grupo de trabajo. Esto se debe a que al tener canales de comunicación abiertos permanentemente todos los participantes pueden expresar dudas e inquietudes al mismo tiempo que se pueden consultar avances e información relevante en términos del proyecto. Las redes sociales abren nuevas posibilidades que no habían sido experimentadas anteriormente con los estudiantes de las dos instituciones educativas.

Por las dos razones expuestas anteriormente, se utilizan estos dos métodos de comunicación a lo largo del desarrollo del proyecto.

Diseño técnico

Es de vital importancia conocer con anterioridad la dinámica del sistema sobre el cual se está trabajando y la forma en la cual la estructura del mismo puede ser afectada, tanto de manera positiva como negativa, a los actores relevantes del sistema. Esta afectación se debe a que los actores principales pueden influenciar algunos de los componentes neurálgicos del sistema. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente acerca de las relaciones entre los actores, observado en la llustración 7, y las funciones desempeñadas por cada una de ellos se implementa la herramienta de ingeniería para poder conocer el sistema dinámico como un todo.

En la ilustración que se encuentra a continuación se observa de manera general la interacción que hay entre las funciones desempeñadas y los actores principales. En el ANEXO 2 se encuentra el diseño del sistema con y sin interacciones.

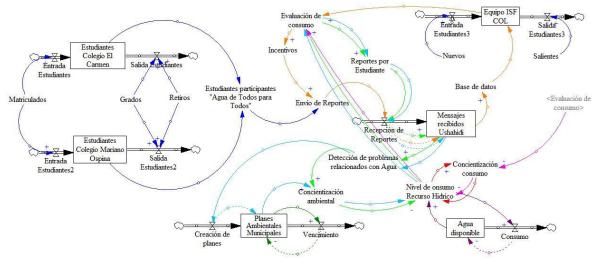


Ilustración 22. Sistema dinámico

Para poder tener una solución sostenible y duradera en el tiempo para la disminución del consumo del recurso hídrico en el municipio de Guasca, esta debe ser participativa, es decir que debe incluir a todos y cada uno de los habitantes de la comunidad de manera directa. Teniendo en cuenta lo anterior se han seleccionado tres actores principales acompañados de sus motivaciones dentro del sistema, estos son: los estudiantes, los directivos y profesores de los colegios participantes además de las instituciones municipales encargadas de expedir los planes ambientales.

A continuación se explicará de manera detallada la motivación y función de los actores relevantes teniendo en cuenta el modelo anterior. Adicionalmente se encuentra la evaluación de cada uno de estos teniendo en cuenta la fuente de motivación y la de poder en relación con quiénes son los interesados en estas, qué les interesa de estas y qué dificultades surgen frente al poder y la motivación.

➤ Estudiantes: Ellos son los encargados de tomar la decisión de realizar el envío o no de los reportes que contienen información pertinente, ya sea en relación al consumo de agua o a una problemática que haya sido identificada. Esta decisión se ve afectada por distintos factores tales como los incentivos académicos ofrecidos por la institución, los premios ofrecidos por el grupo de ISF-COL, el aumento de la conciencia sobre la importancia del agua y la disminución del nivel de consumo de recurso hídrico.

	Fuentes	
	Motivación	Poder
¿A quién le interesa?	Los estudiantes son el motor principal del modelo, son ellos los que adquieren el conocimiento y la conciencia a la hora de la implementación.	Los estudiantes son los que deciden enviar o no los reportes, en sus manos está la posibilidad de difundir el conocimiento adquirido además de mantener un alto nivel de participación.

¿Qué le interesa?	Disminuir el consumo de recurso hídrico tanto a nivel personal como grupal. Enfrentarse frente a otro grupo de estudiantes para obtener el mejor desempeño posible en términos de participación y ahorro.	Los estudiantes tienen el poder de proponer alternativas y soluciones que consideren viables para la problemática que está siendo tratada.
¿Qué dificultad surge?	Los estudiantes pierden interés con facilidad debido a la falta de resultados observables en cortos periodos de tiempo.	estudiantes a participar de manera

Tabla 4. Evaluación estudiantes fuentes de motivación y poder

➤ Los Directivos y Profesores: Ellos son los encargados de entrar a participar de manera activa dentro del proyecto, otorgando incentivos académicos y propiciando espacios de comunicación entre los estudiantes y los miembros del equipo de ISF-COL. Los directivos y profesores toman las decisiones sobre el nivel de participación y apertura de espacios influenciados por factores como el impacto que tiene el nivel de disminución de consumo de agua, la creación de conciencia tanto a nivel de consumo como a nivel ambiental y la detección de problemáticas relacionadas con el recurso hídrico, entre otros.

	Fuentes	
	Motivación	Poder
¿A quién le interesa?	Los estudiantes tienen un interés particular por los incentivos académicos. El buen desempeño y la calificación adicional generan interés, por lo cual se ve un aumento en el número de reportes recibidos.	Los encargados de otorgar los incentivos académicos e incrementar el interés de los estudiantes a través de este medio son las directivas y los profesores del plantel educativo. Adicionalmente son estos los que ejercen control sobre la constancia del envío de los reportes.
¿Qué le interesa?	Medir la cantidad de envíos por estudiante y por ende el interés de los estudiantes que influye sobre la dinámica del consumo de agua. Conocer la forma en la que varía la forma en que se ejerce control sobre los envíos por parte de las directivas.	Las únicas decisiones que deberían estar bajo el control del sector de los profesores, son las que le atañen a deberes de tipo laboral, en otras palabras el control de la actividad, a excepción de algunos casos particulares.
¿Qué dificultad surge?	Los profesores pueden incidir en la cantidad de reportes enviados por cada uno de los estudiantes, al haber un mayor grado de interés por parte de los profesores se podría alcanzar un mayor nivel de participación de los estudiantes.	No hay una manera de controlar las normas de cada plantel. Cada una de las instituciones tiene sus propias políticas, sin embargo es responsabilidad de las directivas y profesores controlar el envío de información pertinente.

➢ Instituciones Municipales: Estas son las encargadas de asesorar el manejo adecuado de los recursos naturales y las soluciones a las problemáticas relacionadas con la región se ve influenciadas por las decisiones tomadas por estas entidades se ven influenciadas por factores como el nivel de consumo de agua, las problemáticas relacionadas con el recurso hídrico, la creación de los planes de desarrollo municipales y las nuevas reglamentaciones en términos ambientales, entre otros.

	Fuentes	
	Motivación	Poder
¿A quién le interesa?	Estos agentes trabajan de la mano con la comunidad, son ellos quienes dan la pauta para el desarrollo de planes que cumplan con el objetivo de cuidar los recursos naturales, particularmente el agua.	Las instituciones municipales tienen como propósito el control y manejo de los recursos naturales entre otros deberes. Estas tienen el poder y soberanía para ejercer control sobre el uso del agua.
¿Qué le interesa?	Difundir el establecimiento acertado de normas contra el mal uso de los recursos hídricos, promover la alerta sobre problemáticas relacionadas con el agua además de contribuir a la creación de conciencia ambiental en los miembros de la comunidad.	Promover normas para el cuidado de los recursos naturales, particularmente el agua. Adicionalmente tienen el poder de dar un buen direccionamiento a la comunidad para que la implementación de las normas tenga el impacto deseado.
¿Qué dificultad surge?	La dificultad surge a la hora de cuantificar la cantidad de agua mal gastada por unidad de tiempo.	Se presenta un alto grado de incertidumbre a la hora de cuantificar el impacto que tiene la implementación de las normas utilizadas para controlar el uso de los recursos hídricos.

Tabla 6. Evaluación instituciones municipales fuentes de motivación y poder

Planteamiento inicial "Agua de Todos para Todos"

En la región del Guavio, en donde está ubicado el municipio de Guasca, se encuentra el páramo Sumapaz, las lagunas de Guatavita, Fúquene, Chisacá, Sibaté, Tominé, la Regadera, el Hato y las represas de Chingaza, Néusa, Sisga y el Guavio, conocida como la Central Hidroeléctrica del

Guavio. Este es un recurso hídrico fundamental para la región puesto que de él no solo se alimenta la capital de Colombia, sino que también se alimentan todos los municipios aledaños a él. (Martínez, 2011)

Este páramo, que proporciona el recurso hídrico de la región, está en peligro, puesto que se está dando un consumo exagerado de agua "se calcula que hay un grupo poblacional de 15.000 a 20.000 personas con prácticas agropecuarias tradicionales no sostenibles habitando en los límites del Parque Nacional Natural Chingaza e, incluso, haciendo uso de la biodiversidad que se conserva tanto en su periferia como en sus zonas internas" (Chingaza, 2012).

El proyecto "Agua de Todos para Todos" busca encontrar una forma sostenible que permita disminuir el consumo del recurso hídrico en el municipio de Guasca. La solución planteada para esta situación se va a desarrollar a partir del trabajo con estudiantes de los grados noveno, décimo y undécimo de dos instituciones educativas, Colegio Departamental El Carmen y Colegio Departamental Técnico Comercial Mariano Ospina Rodríguez. Esto se debe a la importancia de concientización del cuidado del agua desde temprana edad. Este proyecto permitirá acercarse a la disminución del consumo desmesurado del recurso hídrico, a partir de la racionalización del cuidado del medio ambiente y la apropiación de problemáticas relacionadas con el agua en la comunidad.

Teniendo en cuenta lo anterior, se propone el desarrollo de las dos metodologías planteadas Gamification y PAR, mediante las cuales se busca que los estudiantes participantes de las dos instituciones educativas se involucren en un juego que permita la sana competencia, la disminución del consumo de agua y la generación de conciencia con respecto al cuidado del recurso hídrico. El objetivo principal del juego es recolectar información sobre el consumo de agua en cada una de las viviendas de los estudiantes, registrada por el medidor, además de registrar algunas de las problemáticas relacionadas con el mal uso del recurso hídrico; haciendo referencia a consumo desmesurado y contaminación del mismo. Esta información se obtiene a través de una plataforma que permite la recepción de mensajes enviados a través de internet por los estudiantes mediante los cuales se determina la cantidad de agua ahorrada por cada uno de ellos además de poder identificar plenamente las situaciones que generan mal uso del recurso.

En la medida en que se ahorre una mayor cantidad de agua y se observe un mayor porcentaje de participación por parte de los estudiantes se entregarán incentivos con el fin de evitar altas tasas de deserción y sea posible determinar qué institución educativa, que estudiante y que grado fue el ganador al finalizar las actividades de recolección de la información.

Con los resultados encontrados tras realizar la encuesta a los 479 estudiantes, las sesiones de participación que se propiciaron entre el equipo de trabajo y los alumnos, la investigación previamente realizada y la edad de los participantes se determinó que la mejor forma de acercarse a los estudiantes era a través de un juego, que los hiciera sentirse comprometidos y cómodos a la hora de realizar la recolección de la información y realizar las actividades propuestas por el equipo de trabajo.

Características del proyecto

Los estudiantes de los grados noveno, décimo y undécimo tienen un rango de edad entre los 14 y los 18 años de edad y estudian en instituciones educativas departamentales que están en pro del desarrollo de proyectos que beneficien tanto el medio ambiente como la comunidad del municipio de Guasca.

Por otra parte, se busca que los estudiantes se familiaricen con el uso de plataformas de internet para el envío y recepción de mensajes que contengan información relevante para el proyecto. La mayoría de los estudiantes no cuentan con servicio de internet permanentemente, sin embargo en las dos instituciones educativas se presta este servicio a los alumnos de manera gratuita y permanente. Actualmente los estudiantes están autorizados por los rectores y los profesores de informática para enviar los reportes pertinentes en los horarios de la clase de informática.

Debido a que se busca que los estudiantes tengan un amplio sentido de pertenencia con el proyecto "Agua de Todos para Todos" además de sentirlo como propio, se propone la identificación de cada uno de los grupos participantes a través de colores, símbolos y nombres de la cultura muisca. Esto se hace a través de unas banderas que son entregadas al iniciar el juego para que sean puestas en las aulas de clase, estas mismas banderas se pueden observar en la plataforma de internet para que sean utilizadas por los estudiantes a la hora de hacer el envío de los reportes. Por otra parte, a través de Facebook, estas banderas también están expuestas en la página web del proyecto "Agua de Todos para Todos" y se utilizan a la hora de mostrar el ranking de ganadores de la semana.

Se busca que por lo menos una vez a la semana tanto los asistentes de investigación como los estudiantes de proyecto intermedio hagan visitas a los estudiantes para tener espacios de comunicación y trabajo entre todos. En estos espacios, el equipo de trabajo entrega la clasificación semanal, teniendo en cuenta la cantidad de mensajes enviados por los estudiantes y el ahorro obtenido. Adicionalmente, en estos espacios se busca hacer talleres o llevar recomendaciones a los estudiantes para que ellos aprendan nuevas formas de ahorrar agua; por otra parte, los estudiantes tienen este tiempo disponible para hablar con el equipo y hacerle saber que inconvenientes han tenido con el envío de reportes, que situaciones novedosas se han presentado y resolver cualquier inquietud que les surja a lo largo de la semana.

Colegio Departamental El Carmen

El Colegio Departamental El Carmen es una institución educativa de carácter público que cuenta en total con doce (12) sedes distribuidas a lo largo del municipio de Guasca. Cada una de estas sedes cuenta con una capacidad determinada y sólo dos (2) de ellas cuentan con grados hasta bachillerato, estas son las sedes El Carmen y El Salitre, con las que se está trabajando actualmente. A continuación se encuentra una breve descripción de cada una de ellas además de la distribución de los estudiantes.

Sede El Carmen

Esta está ubicada en la vereda Paso Hondo y es la sede principal del Colegio. En el área de bachillerato cuenta con aproximadamente 200 estudiantes en total, para efectos del proyecto solo se trabajará con el 51% de la población, es decir 102 estudiantes de los grados noveno, décimo y undécimo que se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

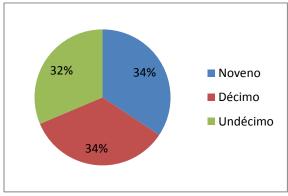


Ilustración 23. Estudiantes por Grado Sede El Carmen

Sede El Salitre

Esta está ubicada en la vereda El Salitre y es la segunda sede más grande del Colegio. En el área de bachillerato cuenta con aproximadamente 180 estudiantes en total, para efectos del proyecto solo se trabajará con el 55% de la población, es decir 98 estudiantes de los grados noveno, décimo y undécimo que se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

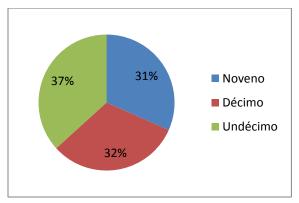


Ilustración 24. Estudiantes por Grado Sede El Salitre

Colegio Departamental Técnico Comercial Mariano Ospina Rodríguez

El Colegio Departamental Técnico Comercial Mariano Ospina Rodríguez es una institución educativa de carácter público que cuenta con una sola sede ubicada en el centro urbano del municipio de Guasca. En el área de bachillerato cuenta con aproximadamente 550 estudiantes en total, para efectos del proyecto solo se trabajará con el 50% de la población, es decir 279 estudiantes de los grados noveno, décimo y undécimo que se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

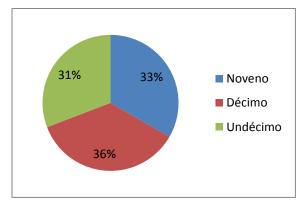


Ilustración 25. Estudiantes por Grado Mariano Ospina Rodriguez

Primeras etapas del proyecto

El proyecto "Agua de Todos para Todos" ha logrado llegar hasta el punto en el que se está debido a una serie de etapas que se han cumplido a cabalidad. El proceso para llegar al punto en el que se encuentra el proyecto hoy en día empezó en el año 2011, liderado por Lina María Díaz bajo el nombre de "Retroalimentación sobre el consumo como incentivo al ahorro de agua: Un experimento en Guasca, Cundinamarca" logrando resultados concretos y cuantificables. En esta primera etapa se logró un ahorro del 12% en el consumo de agua por vivienda por medio del envío y retroalimentación a través de SMS.

Posteriormente, continuando con los lineamientos expresados los estudiantes de Proyecto Intermedio del departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de los Andes con la participación de una estudiante de la Pontificia Universidad Javeriana; en el primer semestre del 2012 dieron inicio a una nueva etapa del propósito de disminuir el consumo de agua en el municipio de Guasca bajo el nombre de "Proyecto de disminución de consumo de agua a partir de técnicas de participación." A través de este proyecto se logró la participación de 200 estudiantes del Colegio Departamental El Carmen pertenecientes a dos de sus sedes, El Carmen y El Salitre. Cambiando el canal de recepción y envío de información pero con el mismo propósito de disminuir el consumo del recurso hídrico en el municipio. A continuación se explica en detalle cada una de las dos primeras etapas que guiaron el desarrollo de la situación actual del proyecto.

Primera Etapa

Implementación

En el año 2011 se empezó a desarrollar el proyecto "Retroalimentación sobre el consumo como incentivo al ahorro de agua: Un experimento en Guasca, Cundinamarca" liderado por Lina María Díaz, en ese momento estudiante de maestría en economía en la Universidad de Los Andes. Este proyecto tenía como objetivo fomentar la reducción en el consumo de agua.

A través de un experimento se realizó un estudio que empezó con las familias de cien (100) estudiantes del Colegio Departamental El Carmen en el municipio de Guasca, Cundinamarca y terminó 17 semanas después con cuarenta y cuatro (44) familias. La selección de estas familias se hizo a través de una convocatoria en la institución educativa, permitiendo que la participación fuera voluntaria. Los requerimientos mínimos para poder participar en el experimento eran: acceso a teléfono celular y medidor de agua instalado en las viviendas. (Díaz, 2012)

Los estudiantes debían realizar la lectura diaria del medidor de agua en su vivienda y enviar esta información a través de un mensaje de texto a un código asignado para el proyecto por la empresa Inalambria Internacional, quien a su vez fue la encargada de suministrar la plataforma para la recepción y envío de SMS. Cada uno de los estudiantes participantes recibía una recarga mensual de minutos con el fin de cubrir el costo del envío de los mensajes de texto, con una suma adicional para consumo personal. (Díaz, 2012) A los estudiantes que decidieron participar en el experimento se les hizo una serie de capacitaciones sobre el envío de los mensajes de texto.

Posteriormente se hizo una división por lotería para saber si los estudiantes formarían parte de un grupo de control o si por el contrario formarían parte de un grupo de tratamiento. Durante las primeras cinco (5) semanas del proyecto se tomaron los datos que servirían como base para recopilar la información sin ningún tipo de tratamiento. A partir de la sexta semana los estudiantes que pertenecían al grupo de tratamiento recibieron una retroalimentación semanal escrita sobre su consumo de agua. Al mismo tiempo, los estudiantes del grupo de control recibían un reporte escrito semanalmente pero sin la retroalimentación. Adicionalmente un mensaje de texto fue enviado a los estudiantes en la sexta semana mediante el cual se anunciaba la rifa de un reproductor MP3 para aquellos estudiantes que más mensajes de texto hubieran enviado.

Resultados

Se contaba con una muestra de hogares del municipio donde 25 de ellos recibieron la retroalimentación sobre su consumo diario de agua y 19 hogares que conformaban el grupo de control al finalizar el proyecto.

"Al comparar los hogares tratados, de acuerdo a su nivel de consumo, se evidencia que durante el periodo de tratamiento los hogares presentaron tendencias opuestas. Los hogares que inicialmente presentaron un alto nivel de consumo de agua tienden a disminuir su nivel de consumo con el tratamiento. Por el contrario, los hogares tratados que inicialmente presentaron un bajo nivel de consumo de agua tienen a incrementar su nivel de consumo durante el periodo de tratamiento. Por otra parte, los hogares pertenecientes al grupo de control no presentaron tendencia alguna durante el periodo de tratamiento. Por ende, dado que el consumo de los hogares que no recibieron tratamiento tiende a ser estable en el tiempo, el efecto que se observa en el grupo de tratamiento es atribuible a la retroalimentación. " (Díaz, 2012) En términos numéricos los hogares con un nivel alto de consumo inicial disminuyeron el consumo en un 20% mientras que los hogares con un bajo nivel de consumo inicial aumentaron el consumo en un 18%. En promedio un hogar ahorro un 12% de agua en comparación con un hogar que no recibió tratamiento. (Díaz, 2012)

Segunda Etapa

Implementación

En el año 2012 se inicia el "Proyecto de disminución de consumo de Agua a partir de Técnicas de Participación" bajo el liderazgo de un grupo de estudiantes de la Universidad de Los Andes y la Pontificia Universidad Javeriana compuesto por: Andrés Acero, Sergio Clavijo, Valeria Álvarez (U. Javeriana) y Camila Rueda. Este proyecto tenía como objetivo principal disminuir el consumo de agua en el municipio de Guasca al mismo tiempo que buscaba identificar las principales problemáticas sobre el uso inadecuado del recurso, desperdicio y contaminación de agua.

El proyecto inicia en el mes de abril de 2012 con 200 estudiantes del Colegio Departamental El Carmen en el municipio de Guasca, Cundinamarca y termina en el mes de junio del mismo año. En este caso el rector del colegio el señor Armando propone que no se haga una convocatoria para participar en el proyecto sino que este empiece a funcionar en los grados noveno, décimo y undécimo de dos de las sedes pertenecientes al colegio, El Carmen y El Salitre. Los requerimientos para poder participar en el proyecto era la posibilidad de acceder a un medidor de agua y tener conectividad a internet al menos una vez por semana.

Con el fin de evitar que se presentara el alto grado de deserción que se evidenció en la primera etapa se propone un juego en el cual los estudiantes participantes busquen ser los ganadores en la disminución del consumo de agua, promoviendo la sana competencia y generando conciencia sobre la importancia del ahorro del recurso hídrico. La idea principal del juego es recolectar la información expuesta por el medidor de agua dos veces por semana y enviar esta información a través de un reporte prediseñado a una plataforma geo-referenciada en internet suministrado por la empresa Inalambria Internacional. Estos reportes debían ser enviados en los horarios establecidos durante las clases de informática.

Competencia

"Para la ejecución del juego se dividieron las dos sedes del colegio seleccionado en grupos; estos están conformados por los estudiantes de los cursos noveno, décimo y undécimo de las sedes participantes. A cada uno de ellos se le asignó un color, un símbolo y un nombre que los representa a través de toda la competencia. Estos nombres están directamente relacionados con la cultura muisca, que es la cultura predominante en la región. A continuación se muestra los nombres y símbolos de cada uno de los cursos participantes, junto con el diseño de las banderas que representan cada curso." (Acero, Clavijo, Álvarez, & Rueda, 2012)

Sede	Curso	Nombre	Color	Símbolo
El Salitre	Noveno	ABA	Rojo	Maíz
	Décimo	FUPQUA	Azul	Cangrejo
	Undécimo	GUAIA	Naranja	Sol
El Carmen	Noveno	LOSUA	Café	Renacuajo

Décimo	SIMTE	Verde	Lechuza
Undécimo	SUMNE	Morado	Pato

Tabla 7. Definición de símbolos, color y nombres



Ilustración 26. Banderas Colegio Departamental El Carmen

Cada uno de los estudiantes debía mandar dos reportes a través de internet semanalmente con la lectura del medidor de agua de su hogar, si el estudiante no posee un contador y/o observa una situación problemática con respecto al mal uso del recurso puede enviar un reporte describiendo tal situación.

Dentro de la competencia hay dos (2) grandes ramas y tres (3) categorías en las cuales participar. Las ramas se dividen en ahorro de agua y participación en el proyecto, cada una de ellas tendrá un ganador en cada categoría. Las categorías son a nivel individual, por grado o por sede.

Plataforma Ushahidi

Desde el proyecto de Lina Díaz hasta la actualidad la empresa Inalambria Internacional ha sido la encargada de suministrar las plataformas que dan apoyo a las etapas del proyecto que se ha venido desarrollando. Inalambria es una empresa privada que tiene tres grandes objetivos con respecto al trabajo con los clientes (Inalambria Internacional, 2012):

- 1. Entender sus objetivos y trabajar conjuntamente con ellos para lograrlo.
- 2. Evaluar el comportamiento y tendencias de sus usuarios y sus mercados.

3. Llevarles permanentemente nuevas soluciones tecnológicas y estratégicas de comunicación.

Teniendo en cuenta lo anterior, esta empresa ha sido la encargada en esta segunda etapa del proyecto de entregar una plataforma de geo-referenciación a través de internet para la recepción y envío de los reportes con la información pertinente. Cuando se habla de geo-referenciación se trata de "Alinear datos geográficos en un sistema de coordenadas conocido para que pueda ser vista, comparada y analizada con otra información geográfica. La geo-referenciación puede incluir cambiar, rotar, ajustar a escala y sesgar los datos recolectados". (GIS Dictionary, 2013)

Esta plataforma es utilizada tanto por los estudiantes de las dos sedes participantes como por el equipo de trabajo de ISF-COL.

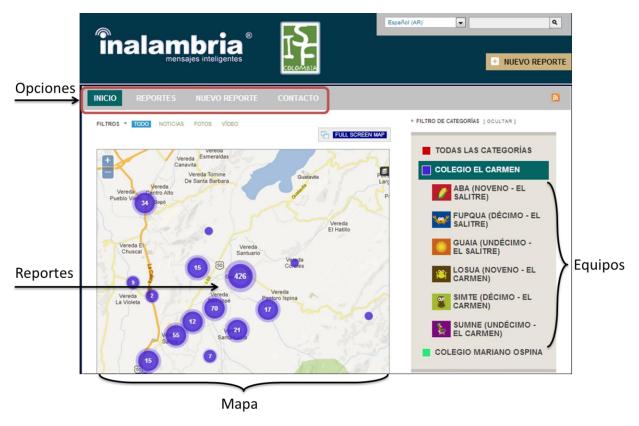


Ilustración 27. Plataforma Ushahidi

En la ilustración 25 se observa la plataforma Ushahidi® entregada por la empresa Inalambria internacional para el desarrollo del proyecto. Es a través de esta imagen que se ve como está organizada la página web que se encuentra en el siguiente vínculo y se puede acceder desde cualquier computador con internet: https://inalambria.crowdmap.com/

En la siguiente ilustración se observa el formato para el envío de los reportes por parte de los estudiantes participantes en el proyecto. Cabe aclarar que es en esta parte en donde se diferencia si los reportes son de CONTADOR o si son de PROBLEMÁTICA, los datos personales del estudiante, la categoría a la que pertenecen, la fecha de la recolección de los datos y la ubicación geográfica

de sus viviendas. Para llenar este reporte se puede acceder desde el vínculo: https://inalambria.crowdmap.com/reports/submit

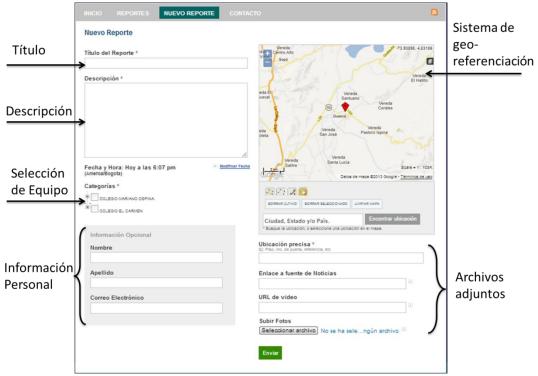


Ilustración 28. Formato de Reporte

A medida que los estudiantes suben los reportes a la plataforma en internet y estos son verificados por los estudiantes de Proyecto Intermedio el mapa en donde se encuentran los puntos aumentan proporcionalmente a la cantidad de mensajes recibidos. Esta es la forma de visualizar a los equipos que van a la cabeza de la competencia.

Resultados

A través de los espacios de participación que se abrieron entre los estudiantes participantes en el proyecto y los alumnos de Proyecto Intermedio, se logró crear un interés general entre los directivos y los profesores para desarrollar el proyecto. Se observó un cambio positivo de actitud tanto en los estudiantes como en los profesores además de se dio un vuelco a la percepción que se tenía sobre la problemática del recurso hídrico en la región.

A través de la implementación de la competencia se logró conseguir un alto índice de participación por parte de todos los estudiantes. En las tablas que se muestran a continuación se pueden observar la cantidad de estudiantes y la cantidad de reportes que estos enviaron, con la participación porcentual de cada curso. (Acero, Clavijo, Álvarez, & Rueda, 2012)

El Salitre	Envíos	Total	%
Noveno	65	36	181%
Decimo	21	42	50%

Once	59	33	179%

Tabla 8. Participación Estudiantes sede El Salitre

El Carmen	Envíos	Total	%
Noveno	36	26	138%
Decimo	13	23	57%
Once	47	35	135%

Tabla 9. Participación Estudiantes sede El Carmen

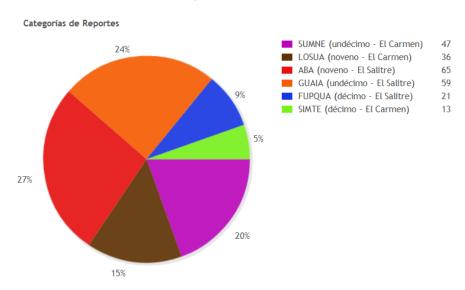


Ilustración 29. Porcentaje de Participación por Equipos

En esta etapa del proyecto se puede observar a través de la ilustración 28 que el equipo que tuvo la mayor participación fue por parte del grado noveno, sede El Salitre, bajo el nombre de ABA. El porcentaje de participación fue del 27% a lo largo de los 4 meses en los que se logró motivar a los estudiantes para que ellos mandaran los reportes tanto de problemáticas relacionadas con el recurso hídrico como de los medidores de agua ubicados en sus viviendas.

Agua de Todos para Todos

A partir del segundo semestre del año 2012 se empezó una nueva faceta del proyecto, bajo el direccionamiento de la profesora María Catalina Ramirez y el apoyo del grupo de asistentes de investigación de ISF-COL con la colaboración de un grupo de estudiantes de Proyecto Intermedio. Esta nueva etapa del proyecto tiene como nombre "Agua de Todos para Todos" y muestra la

apertura del proyecto hacía nuevos colegios, nuevas formas de trabajo y nuevas oportunidades para mejorar la situación problemática que se presenta por el mal uso del recurso hídrico.

Nuevos retos

En el municipio de Guasca los colegios se encuentran distribuidos a lo largo de distintas veredas, en particular hay cuatro instituciones educativas para básica primaria y secundaria entre los cuales se encuentran: Colegio Campestre Los Encenillos, Colegio Departamental Técnico Comercial Mariano Ospina Rodríguez, Colegio Departamental Domingo Savio, Colegio Departamental El Carmen. Con el fin de darle continuidad al proyecto y crear conciencia en todo el municipio a través de los estudiantes se buscó trabajar con más colegios.

Con el fin de promocionar el proyecto en los colegios mencionados anteriormente se desarrolló un folleto en el que se explicara de manera detallada el funcionamiento del grupo de ISF-COL, la situación de la región del Guavio, los objetivos del proyecto "Agua de Todos para Todos", la metodología a utilizar para poder cumplir con los objetivos propuestos y la descripción del funcionamiento de la competencia. Este folleto fue entregado en la Secretaría General de los cuatro colegios y se buscó concretar una reunión con los respectivos rectores para poder comentarles la situación y demostrar el compromiso del equipo de trabajo para el desarrollo de todo el proyecto. En el ANEXO 3 se encontrará el folleto de manera detallada.



Ilustración 30. Folleto Agua de Todos Para Todos

Los directivos de El Colegio Departamental Técnico Comercial Mariano Ospina Rodriguez mostraron un particular interés por apoyar a la implementación del proyecto y tras sostener una reunión informativa sobre el funcionamiento del proyecto, la institución empezó a formar parte de la iniciativa "Agua de Todos para Todos". Este colegio ubicado en el centro urbano del municipio es el más grande actualmente y cuenta con alrededor de 1000 estudiantes entre básica primaria y secundaria. Con el fin de continuar con los lineamientos que se habían trabajado en la etapa anterior se decidió llevar el proyecto a los estudiantes de los mismos grados, es decir, noveno, décimo y undécimo. En el colegio cada uno de los grados esta subdividido en tres (3) cursos, la distribución de los estudiantes se encuentra en la siguiente ilustración.

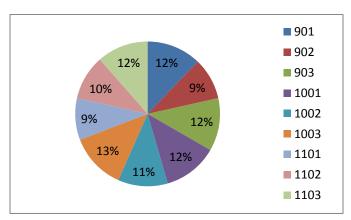


Ilustración 31. Distribución por curso Colegio Mariano Ospina

En la ilustración anterior se observa que la mayor cantidad de estudiantes participantes en el proyecto se encuentran concentrados en los cursos 1001, 1002 y 1003. El total de estudiantes que participan en el proyecto es de 279.

Con el fin de dar inicio a la competencia en este nuevo colegio, se cuenta con el apoyo del señor rector Daniel Alberto Álvarez Ramos, quien autoriza la utilización de los espacios de las clases de informática para el envío de los reportes semanales que deben hacer los estudiantes y las capacitaciones para el uso de la plataforma Ushahidi®, además de un espacio de 15 minutos por curso los días que el equipo de trabajo va al colegio con el fin de hacer las retroalimentaciones y sesiones de resolución de dudas.

Nueva forma de organizar la competencia

Teniendo como modelo lo que se había realizado en la segunda etapa del proyecto, fue indispensable organizar a los estudiantes para poder conformar los equipos que iban a competir en esta nueva etapa del proyecto. Sin embargo en esta ocasión se presentó un nuevo modelo para la organización de los mismos teniendo en cuenta tres (3) criterios fundamentales: el sentido de pertenencia, la integración social y la autonomía. A continuación se describe la aplicación de cada uno de ellos en la organización de los equipos.

- Sentido de pertenencia: Se busca que los estudiantes se sientan parte integral del equipo con el que están trabajando, que sientan que forman parte del todo y de esta manera se sientan motivados a participar más. Si los alumnos se sienten verdaderamente identificados con el grupo, estos se van a esforzar por sacar adelante el trabajo que se les proponga.
- Socialización: Por medio del trabajo con los amigos más cercanos se busca que los estudiantes sientan una dependencia por parte de sus semejantes al mismo tiempo que éstos dependen de él. Es por esta razón que se hace necesario que los estudiantes trabajen en equipos, en los cuales todos los alumnos colaboren entre sí con el fin lograr un objetivo propuesto en común.

• Autonomía: Teniendo en cuenta que se busca que haya un alto grado de compromiso lo que se debe hacer es dar a los estudiantes la libertad y auto-dirección en la realización de las acciones requeridas, esto con el fin de que se tenga un amplio campo de trabajo y se lleven a cabo los objetivos propuestos para el grupo de trabajo.

Adicionalmente, se realizó una encuesta a los estudiantes del Colegio Departamental El Carmen con el fin de determinar cómo les había parecido el proyecto "Agua de Todos para Todos" y en particular se realizaron algunas preguntas relacionadas con el gusto que sentían los alumnos por los símbolos y nombres que se les había asignado al empezar la competencia. Esto se hizo con el fin de determinar el nivel de satisfacción de los estudiantes al mismo tiempo que las posibilidades que se evaluaba el sentido de pertenencia que ellos tenían con respecto a sus equipos de trabajo. Teniendo en cuenta esos resultados se determinó cual era la mejor manera de acercarse a los nuevos estudiantes que iban a participar en la competencia y cuáles eran los puntos a mejorar para que la creación de los nuevos equipos se diera de la mejor manera posible. En el ANEXO 4 se encuentra el cuestionario aplicado a los estudiantes y los resultados obtenidos. A continuación se muestran los resultados sobre el nivel de satisfacción que tienen los estudiantes con el proyecto llevado a cabo, posteriormente se mostrarán los resultados relacionados con el sentido de pertenencia y el gusto que sienten los estudiantes por el nombre asignado.

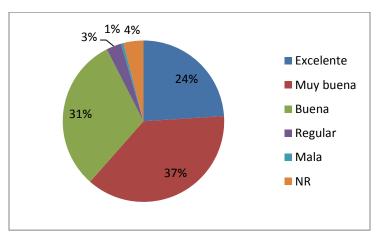
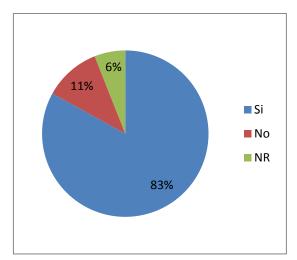


Ilustración 32. Nivel de Satisfacción Colegio El Carmen





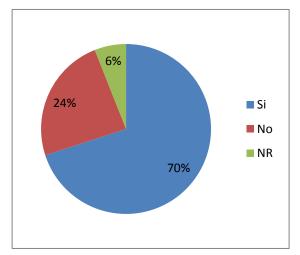


Ilustración 34. Identidad con el color y símbolo asignado

Tras observar los resultados obtenidos después de la aplicación del cuestionario se pudo determinar que los nombres de la cultura muisca asignados a los equipos tenían un 83% de aceptación entre los estudiantes. Por otra parte, se pudo determinar que el 70% de los estudiantes se sentían identificados con el color y el símbolo que los representaba a lo largo de la competencia. Basándose en esos análisis se concluyó que era una buena idea seguir identificando a los grupos con los nombres de la cultura muisca.

Partiendo de lo anterior se buscó organizar a los estudiantes de los grados noveno, décimo y undécimo en grupos de trabajo que fueran escogidos por ellos mismos, dándoles la libertad de seleccionar el nombre y símbolo que quisieran que los representara a lo largo de la competencia. Debido a la gran cantidad de estudiantes que hay en cada uno de los cursos con los que se está trabajando en el Colegio Departamental Técnico Comercial Mariano Ospina Rodríguez, se decidió que por cada uno de los cursos (901,..., 1103) habrían entre 2 y 3 equipos.

A continuación se muestra el número de estudiantes que hay por cada uno de los cursos y la cantidad de equipos que pertenecen a cada curso respectivamente.

Grado	Curso	Estudiantes	Equipos	
Noveno	901	34		3
	902	26		2
	903	33		3
Décimo	1001	34		2
	1002	31		3
	1003	35		3
Undécimo	1101	26		3
	1102	28		3
	1103	32		3
	Total	279		25

Tabla 10. Distribución Equipos Mariano Ospina

Teniendo en cuenta esta distribución de equipos se propone entonces una nueva competencia entre el Colegio Departamental Técnico Comercial Mariano Ospina Rodríguez y el Colegio Departamental El Carmen. Sin embargo se busca mantener las tres categorías existentes anteriormente (individual, por grado, por colegio) pero para motivar a los estudiantes del Mariano Ospina motivados se abrirá una nueva categoría que sea solamente entre los grupos creados por los mismos estudiantes.

Nuevos equipos

A cada uno de los veinticinco (25) equipos se le asignó un color, un símbolo y un nombre que los representa a través de toda la competencia. Estos nombres, al igual que los del Colegio Departamental El Carmen, fueron seleccionados con el fin de que estuvieran directamente relacionados con la cultura muisca, que es la cultura predominante en la región. Adicionalmente, se tuvieron en cuenta las sugerencias de nombres y símbolos que hicieron los estudiantes, con las cuales ellos sienten un alto grado de identidad. Por otra parte, cada uno de los grados tiene un tema en particular, que será el común denominador entre todos; el grado noveno está relacionado con fenómenos meteorológicos, el grado décimo está relacionado con la naturaleza de los seres humanos y el grado undécimo está relacionado con la fauna. A continuación se muestra los nombres y símbolos de cada uno de los cursos participantes, junto con el diseño de las banderas que representan cada curso.

Curso	Equipo	Nombre	Color	Símbolo
901	13	XIU	Azul Oscuro	Gota de lluvia
901	13	FIBA	Azul Claro	Corriente de aire
901	8	CHIE	Rojo Oscuro	Luna
902	13	FAOA	Púrpura	Nube
902	13	FAGUA	Lila	Estrellas
903	11	QUYCA	Café	Planeta Tierra
903	11	GATA	Blanco	Fuego
903	11	CHUQUY	Lila	Arcoíris
1001	17	YTA	Morado	Mano
1001	17	TY	Ocre	Clave de Sol
1002	11	PQYQUY	Gris Oscuro	Corazón
1002	12	GUASCA FUCHA	Fucsia	Mujer
1002	8	FUN	Vino tinto	Pan
1003	12	UPQUA	Morado Claro	Ojos
1003	12	QUYE	Verde Oliva	Árbol
1003	11	CHUSQUY	Rojo	Bambú
1101	9	SUSPQUA	Naranja	Araña
1101	10	NYMY	Verde	Gato
1101	7	CUHUPQUY	Gris Claro	Conejo
1102	10	ТО	Azul Rey	Perro
1102	10	SUPQUA	Verde Limón	Murcielago
1102	8	FUHUPQUA	Rosado	Garza

1103	11	ZYE	Amarillo	Caballo
1103	11	QUYNZA	Salmón	Colibrí
1103	10	CHIHICA	Verde Menta	Venado

Tabla 11. Grupos de Participación Colegio Mariano Ospina

En cada una de las imágenes que se muestran a continuación están las banderas de los equipos que participan en la competencia, el orden de aparición de cada una de las filas hace referencia al curso al que pertenece el equipo. Esto significa que la fila superior muestra las banderas del grado finalizado en 1, la fila intermedia muestra las banderas del grado finalizado en 2 y la fila inferior muestra las banderas del grado finalizado en 3. (Ejemplo, la primera fila de la ilustración 30 muestra las banderas del curso 901) En el ANEXO 5 se encuentran las banderas del colegio.



Ilustración 35. Banderas Grado Noveno Mariano Ospina



Ilustración 36. Banderas Grado Décimo Mariano Ospina



Ilustración 37. Banderas Grado Undécimo Mariano Ospina

Nuevos medios de comunicación

El acercamiento a los estudiantes es clave para el desarrollo de este tipo de proyectos, esto se debe a que los estudiantes necesitan sentir un apoyo y un acompañamiento constantes para realizar las tareas asignadas. Tras obtener la experiencia de un año de trabajo con los estudiantes del Colegio Departamental El Carmen fue posible determinar que el acompañamiento presencial es fundamental para el cumplimiento de los objetivos propuestos, esto se debe a que se abren canales de comunicación entre el equipo de trabajo de ISF-COL y los estudiantes participantes que generan confianza y credibilidad en el proyecto. Sin embargo, teniendo en cuenta que se busca utilizar constantemente las tecnologías de información y comunicación a lo largo de todo el proyecto "Agua de Todos para Todos" se buscaron nuevos métodos para expandir los medios de comunicación usados; teniendo en cuenta el auge de han tenido las redes sociales en los últimos 5 años (Zichermann, 2010) además de la amplia utilización de éstas por parte de los estudiantes como se muestra en las siguientes ilustraciones.

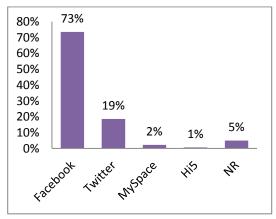


Ilustración 38. Cuenta activa en Redes Sociales



Ilustración 39. Horas al día en Redes Sociales

Por lo anterior se delimitaron dos tipos de canales de comunicación en particular para acercarse y hacer el acompañamiento a los estudiantes de la mejor forma.

- Acompañamiento presencial: Este es un espacio que se genera en cada una de las visitas que se realizan a los colegios. Se busca ir por lo menos una vez a la semana a cada uno de los colegios y tener reuniones con cada uno de los grados participantes con una duración aproximada de 10 minutos por sesión. En estos espacios se abre la comunicación entre los estudiantes del curso y el equipo de trabajo de ISF-COL en donde se pueden realizar distintas actividades como:
 - Solución de dudas e inquietudes sobre el funcionamiento del proyecto o situaciones anormales que se hayan presentado.
 - Talleres mediante los cuales se explique a los estudiantes sobre la importancia de ahorrar agua.
 - Otorgar herramientas para disminuir el mal uso del recurso hídrico, como folletos y carteleras informativas.
 - Capacitaciones sobre el uso y funcionamiento de la plataforma Ushahidi®.
- ✓ Acompañamiento cibernético: Debido a que el 73% de los estudiantes que participan en el proyecto "Agua de Todos para Todos" tienen cuenta activa en la red social Facebook, se abrió una página web destinada exclusivamente al proyecto y la comunicación virtual entre los estudiantes y el equipo de ISF-COL. La dirección de la página web es: https://www.facebook.com/AguaDeTodosParaTodos Entre las actividades que se realizan a través de esta página están:
 - Ranking de los equipos, demostrando cual es el ganador semanalmente.
 - Imágenes y consejos para disminuir el mal uso del agua.
 - Recepción de mensajes internos con dudas que les surjan a los estudiantes en el día a día de la competencia.



Ilustración 40. Página web de Agua de Todos para Todos

Capacitaciones y folletos

A través de los canales de comunicación mencionados anteriormente se han hecho una serie de capacitaciones y se han entregado unos folletos para que los estudiantes tengan un buen manejo de la plataforma Ushahidi® y para que tengan claro cómo se debe hacer la lectura de los medidores de agua de sus hogares.

Las capacitaciones se realizaron durante aproximadamente dos (2) semanas, las semanas del 17 al 21 de septiembre y del 24 al 28 del mismo mes, para el manejo de la plataforma en internet. Los estudiantes de Proyecto Intermedio eran los encargados de ir a cada uno de los colegios y durante 15 minutos otorgados por los profesores de informática en sus respectivas clases se dictaban las capacitaciones. Cada una de éstas constaba de los siguientes pasos:

- 1. Anotar el link de la página web de la plataforma Ushahidi ® y asegurarse de que todos los estudiantes pudieran acceder al vínculo sin ningún inconveniente. (https://inalambria.crowdmap.com/)
- 2. Una vez se hace el ingreso se procede a explicar el funcionamiento de cada una de las opciones que ofrece la página web.
- 3. Explicar a los estudiantes el funcionamiento del crecimiento de los puntos que se encuentran ubicados en el mapa de geo-referenciación.
- 4. Empezar a llenar uno de los formatos de reporte que se muestran en la página web, explicando la forma en que se debe llenar la siguiente información:
 - a. Título del reporte (CONTADOR o PROBLEMÁTICA)
 - b. Descripción de la situación.
 - c. Categoría o equipo con el cual participan.
 - d. Información personal (Nombre, Apellido, Correo Electrónico)
 - e. Ubicación geográfica de la vivienda en el mapa.
 - f. Datos adjuntos (fotos, vídeos o enlaces de noticias de interés)
- 5. Revisar que todos los estudiantes hayan podido realizar correctamente el envío y que este quede registrado en la plataforma.

Cuando se realizaron las capacitaciones en cada uno de los cursos, se dio inicio oficial a la competencia que se daría entre el Colegio Departamental El Carmen y el Colegio Departamental Técnico Comercial Mariano Ospina Rodríguez. A partir del 1ro de octubre del 2012 se empiezan a contar los reportes enviados por los estudiantes de las dos instituciones educativas.

Por otra parte, a los estudiantes se les entregó un folleto que contiene paso a paso como se debe participar en la competencia de "Agua de Todos para Todos". Este folleto les recordaba a los estudiantes que debían mirar y anotar la información suministrada por el contador del agua un día de por medio además de tener la dirección URL de la página web en la que se encuentra la plataforma Ushahidi ® y la explicación de cómo llenar los campos del reporte. En el ANEXO 6 se encuentra este folleto de manera ampliada.

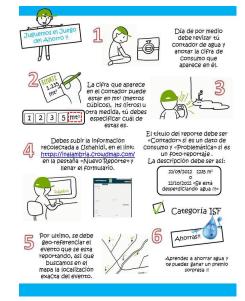


Ilustración 41. Folleto Informativo para estudiantes

Dificultades presentadas

Cuando se tuvieron terminadas las banderas y fueron entregadas a cada uno de los equipos participantes en un formato de cuarto de pliego (50 x 35 cm) para que estas fueran pegadas en las paredes de las aulas de clase, se terminaron de hacer las capacitaciones sobre el funcionamiento de la plataforma Ushahidi [®] y se obtuvo el permiso de los rectores de cada una de las instituciones educativas se dio inicio oficial a la competencia el día 1ro de octubre de 2012. Sin embargo, para el Colegio Departamental El Carmen, los datos recolectados a partir de la fecha en que se dio inicio oficial al juego para esa institución educativa, es decir el día 19 de abril de 2012; esto se debe a que en el análisis que se hará posteriormente se tendrán en cuenta los reportes enviados por cada uno de los estudiantes.

En el Colegio Departamental Técnico Comercial Mariano Ospina Rodríguez se presentaron ciertas dificultades a la hora del envío de los reportes. Esto se debió a la falta de entusiasmo de los estudiantes por participar en la actividad. A pesar de que los estudiantes ya habían sido capacitados y tenían pleno conocimiento sobre el procedimiento para hacer el envío de los reportes hasta el día 3 de diciembre del 2012, último día para participar en la competencia, no se recibió información de parte de ninguno de estos estudiantes. Con el fin de poder identificar las situaciones que impedían el normal funcionamiento de la competencia se realizaron las siguientes actividades:

Provecto.

Reunión con el rector y el coordinador académico del área de bachillerato el día miércoles 17 de octubre, para hablar con ellos sobre la falta de motivación y participación por parte de los estudiantes en el proyecto "Agua de Todos para Todos". En esta reunión se concretaron los incentivos académicos para los estudiantes que participaran en el proyecto.

- Reunión de asistentes de investigación, estudiantes de Proyecto Intermedio, Lina María Díaz y el rector de la institución educativa con los estudiantes de cada uno de los cursos participantes, para que los alumnos pusieran en común y explicaran las situaciones que impedían el envío de los reportes dos veces por semana.
- Visita de los asistentes de investigación y estudiantes de Proyecto Intermedio a los alumnos de cada uno de los cursos, haciendo charlas sobre la importancia de la participación en el proyecto, la necesidad de cuidar el recurso hídrico y el cambio que se puede lograr en la comunidad cuando un grupo grande busca cambios con un alto nivel de impacto. Adicionalmente ese día se pegaron carteleras que contenían recordatorios sobre la página web tanto de la plataforma como del proyecto, sobre los días que se debían enviar los mensajes y sobre la posibilidad de ganar premios.
- ➤ Taller por parte de los asistentes de investigación desarrollado con un grupo de aproximadamente 8 estudiantes, pertenecientes a cada uno de los grados para saber cuáles eran sus opiniones con respecto al trabajo que se había venido desarrollando con ellos. El cuestionario de este taller al igual que las respuestas entregadas por los estudiantes se encuentra en el ANEXO 7.
- ➤ Igualmente, una vez a la semana, alguno de los miembros del grupo de ISF-COL hacía el acompañamiento presencial para recordarles a los estudiantes que enviaran mensajes y para solucionar las dudas que pudieran surgir sobre el proyecto a lo largo de la semana. Sin embargo se dio un bajo nivel de participación por parte de los estudiantes.

Al finalizar cada una de las activas mencionadas anteriormente se pudieron determinar una serie de situaciones que impedían que los estudiantes enviaran los reportes que se les pedían. Las situaciones más mencionadas por los estudiantes fueron:

- Falta de interés por el proyecto "Agua de Todos para Todos". Según algunos de los testimonios ofrecidos por los estudiantes "el proyecto no les genera ningún tipo de interés o curiosidad". Los estudiantes no sienten que sea posible que por mandar reportes sobre el medidor del agua se vaya a lograr algún tipo de ahorro.
- ➤ Inicio tardío del juego. Cuando el juego inició oficialmente los estudiantes estaban terminando el año lectivo, lo que hacía que tuvieran muchos trabajos por hacer y según lo dicho por algunos alumnos y corroborado por el coordinador académico los estudiantes "no tienen tiempo suficiente para realizar sus labores escolares y participar al mismo tiempo en el proyecto".
- Poca credibilidad en los premios. Uno de los factores mencionados por los estudiantes hacía referencia a la falta de credibilidad que tenían en que se le fuera entregar un "buen" premio a la persona que más agua lograra ahorrar en el transcurso de la competencia. El argumento de una estudiante de grado décimo fue "muchas veces han venido a prometernos muchos premios, concursos y sorpresas, de distintas universidades y ellos nunca nos cumplen".
- Falta de incentivo académico. Teniendo en cuenta que el proyecto "Agua de Todos para Todos" no empezó con el año lectivo, el rector y el coordinador académico, insistieron en

- que no era posible entregar incentivos académicos a los estudiantes en ese punto del año puesto que eso implicaría cambiar los programas de las materias, que habían sido planeados con casi un año de anticipación.
- No hay sentido de pertenencia ni identificación con los equipos. Los estudiantes no se sienten identificados con los nombres propuestos para cada uno de los equipos, a ellos no les gustó la idea de que el proyecto tuviera que tener nombres en muisca. A algunos de los estudiantes les gustó el diseño de las banderas y los símbolos que venían en ellas.

De lo anterior se puede concluir que para que el proceso se pueda llevar a cabo de una buena manera e interese a los estudiantes, se necesita un apoyo muy fuerte por parte de las directivas del colegio. Se debe realizar un acuerdo mediante el cual el cuerpo de profesores motive a los alumnos a participar constantemente en el proyecto, les de incentivos académicos que fomenten la credibilidad del proyecto "Agua de Todos para Todos", les recuerde constantemente que se deben enviar los reportes a través de la plataforma de internet por lo menos dos veces por semana y que los profesores abran las puertas de sus aulas para poder generar espacios de acompañamiento y apoyo a los estudiantes en todo lo relacionado con los medidores de agua y al mal uso del recurso hídrico.

Método de obtención de resultados

Con el fin de poder calcular numéricamente tanto la participación de cada uno de los estudiantes como la cantidad de agua que se logró ahorrar, se utilizó la información suministrada por cada uno de ellos a través de la plataforma Ushahidi[®]. A continuación se presentan los pasos que se llevaron a cabo con el fin de procesar los datos y obtener resultados confiables.

- 1. **Descarga de la información**: Entre las funciones que ofrece la plataforma Ushahidi® se encuentra la herramienta para exportar los reportes que han sido enviados a lo largo del tiempo. Cuando los reportes son descargados se puede saber, qué estudiante envió el reporte, qué día, dónde se encuentra ubicada su vivienda y cuál fue el tipo de reporte que hizo (CONTADOR o PROBLEMÁTICA). De esta manera, la información queda registrada en documentos de Excel y va llenando una base de datos.
- 2. Depuración de la bases de datos: Durante este proceso se realizó la validación de cada uno de los reportes enviados por los estudiantes. En esta parte era necesario, a través de la plataforma para administradores, revisar uno por uno los mensajes recibidos. A medida que se desarrollaba este proceso se hacían las correcciones ortográficas y gramaticales pertinentes, se escribió de manera uniforme el tipo de reporte que se estaba validando, se eliminaron los reportes repetidos, aquellos que no se consideraban como una problemática puntual y aquellos que presentaban información incoherente.
- 3. Calculo del ahorro: Tras realizar la depuración de las bases de datos y con el fin de cuantificar el ahorro en el consumo hídrico de los participantes se organizaron los reportes de forma cronológica, teniendo de primeros los reportes enviados a partir del 19 de abril del 2012 para finalizar con los que fueron enviados hasta el día 3 de diciembre del mismo mes.

Posteriormente se procedió a hacer un delta de las fechas, obteniendo el número de días transcurrido entre un reporte y el siguiente de la siguiente manera:

$$\Delta \, Fechas = D i a_{i+1} - D i a_i$$
 Ecuación 1. Días entre un reporte y el siguiente

De la misma manera se realizó otro delta pero en este caso se tuvieron en cuenta las cifras de los medidores de agua de dichos reportes, así;

$$\Delta \ Reportes = Reporte_{i+1} - Reporte_i$$
 Ecuación 2. Diferencia de consumo entre un reporte y otro

Lo anterior se realizó con el fin de construir un indicador llamado Consumo Diario Estandarizado, que se calcula de la siguiente manera:

$$CDE = \frac{\Delta Reportes}{\Delta Fechas}$$

Ecuación 3, Consumo Diario Estandarizado

Con los anteriores resultados y empleando porcentajes diferenciales para cada par de datos se procedió a calcular el ahorro promedio por estudiante.

$$A = 1 - \frac{CDE_{i+1}}{CDE_i}$$

Ecuación 4. Ahorro

4. **Análisis problemáticas**: Con respecto a este aspecto se utilizó la herramienta de Ushahidi® de geo-referenciación, y está en periodo de análisis y verificación de esta información, con el fin de recopilarla y presentar un resumen de las problemáticas reportadas por los estudiantes, al igual que una serie de propuestas de solución.

Resultados obtenidos

Teniendo en cuenta las dificultades que se presentaron con el Colegio Departamental Técnico Comercial para el análisis de los resultados que se muestran a continuación solo se tuvieron en cuenta los estudiantes de los grados noveno, décimo y undécimo del Colegio Departamental El Carmen, en las dos sedes El Carmen y El Salitre. Con el fin de determinar cuál sería el estudiante, el grado y la sede ganadora se llevaron a cabo los pasos mencionados anteriormente. Por otra parte, es necesario recalcar que la recolección de la información con la que se trabajó empezó el día 19 de abril del 2012 y finalizó el día 3 de diciembre del mismo año.

A nivel individual por disminución de consumo del recurso hídrico, la ganadora es la estudiante Natalia Cardenas, del grado undécimo de la sede El Salitre. Su ahorro a lo largo del proyecto fue del 41.27%. A continuación se muestran la tabla de posiciones con los diez (10) estudiantes que más ahorraron a lo largo del año.

POSICIÓN	ESTUDIANTE	GRUPO	GRADO	SEDE	AHORRO
1	Natalia Cardenas	LOSUA	11	Salitre	41.27%
2	Yerson Orlando Mancera	FUPQUA	10	Salitre	38.79%
3	Blanca Jinet Cortes Niño	ABA	9	Salitre	35.71%
4	Erika Alfonso	SUMNE	11	Carmen	35.48%
5	Andrea Garavito	SUMNE	11	Carmen	34.86%
6	Yenni Julienne Rincón Ospina	LOSUA	9	Carmen	32.49%
7	Tatiana Cruz	SUMNE	11	Carmen	30.93%
8	Carlos Duvan Almeciga	FUPQUA	10	Salitre	30.70%
9	Jhon Fredy Garzón Leon	SIMTE	10	Carmen	29.05%
10	Camilo Andres Rodriguez Deora	SIMTE	10	Carmen	28.29%

Tabla 12. 10 Estudiantes más ahorradores de la competencia

A nivel grupal por disminución de consumo del recurso hídrico, los ganadores son los estudiantes del grado undécimo de la sede El Carmen, grupo SUMNE. Su ahorro a lo largo del proyecto fue del 17.57%. A continuación se muestran la tabla de posiciones con los seis (6) grupos que participaron en la competencia.

Posición	Grupos	Promedio de AHORRO
1	SUMNE	17.57%
2	FUPQUA	17.37%
3	ABA	7.96%
4	SIMTE	7.01%
5	LOSUA	5.83%
6	GUAIA	4.98%
	Total general	8.96%

Tabla 13. Tabla de posiciones por grupo en disminución de consumo de agua

A nivel de sede por disminución de consumo del recurso hídrico, los ganadores son los estudiantes de la sede El Salitre. Su ahorro a lo largo del proyecto fue del 10.20%. A continuación se muestran la tabla de posiciones con las dos (2) sedes que participaron en la competencia.

Sede	Ahorro
Salitre	10.20%
Carmen	8.13%
Total	8.96%

Tabla 14. Tabla de posiciones por sede en disminución de consumo de agua

A nivel individual por participación en el proyecto, el ganador es el estudiante Jhon Stiven López Posada, del grado noveno de la sede El Salitre. Su participación durante todo el proyecto fue el envío de setenta y ocho (78) reportes a lo largo del año. A continuación se muestran la tabla de posiciones con los diez (10) estudiantes que más participaron a lo largo del año.

POSICIÓN	ESTUDIANTE	CONTADOR	PROBLE.	REPORTES
1	Jhon Stiven Lopez Posada	71	7	78
2	Brayan Camilo Cifuentes Ortiz	71		71
3	Jhon Fredy Garzón Leon	67		67
4	Oscar Andres Rozo Avellaneda	38		38
5	Camilo Andres Rodriguez Deora	37		37
6	Luis Alberto Casas Ospina	30		30
7	Lorena Almeciga	28	1	29
8	Juan José Fajardo España	25		25
9	Yenni Paola Méndez Rozo	25		25
10	Andrea Garavito	20		20

Tabla 15. 10 Estudiantes más participativos de la competencia

Premios otorgados

Al concluir el año lectivo 2012, a los ganadores de cada una de las categorías se les ha asignado un premio como se había propuesto desde el inicio del juego. Los premios fueron los siguientes:

Disminución Consumo de Agua					
Categoría	Ganador	Premio		Valor	
Individual	Natalia Cárdenas	Cámara digital Samsung ES90	\$	229,000	
Grupal	Sumne (11° El Carmen)	Visita Expoandes + Refrigerio	\$	814,000	
Colegio	Sede El Salitre	Pantalla de proyección	\$	229,000	
Participación en el Proyecto					
Individual	Jhon Stiven Lopez Posada	Audífonos Sony ZX100	\$	35,000	

Visión a futuro

A través de los resultados obtenidos a lo largo de las distintas etapas del proyecto, se puede determinar que este ha tenido un impacto real en términos del ahorro de agua logrado y del aumento de la participación de los estudiantes. Es por esto que se busca que el proyecto se siga aplicando no solo en el municipio de Guasca sino en toda la región del Guavio.

Dado el esfuerzo que se ha hecho a lo largo de todas las etapas del proyecto, en conjunto con las investigaciones e ideas innovadoras que han surgido, los vínculos creados con la comunidad y el apoyo de todos los miembros del equipo de ISF-COL se busca que el proyecto "Agua de Todos para Todos" siga incursionando en los restantes siete (7) municipios de la región con el fin de seguir con la disminución del consumo del recurso hídrico además de la mejora en la calidad de vida y el desarrollo de la comunidad en general.

Teniendo en cuenta el juego que se plantea a partir de la segunda etapa, se observa que es un modelo de fácil replicación que puede ser implementado en cualquier colegio que tenga acceso a computadores e internet para los alumnos además de un apoyo constante por parte de las directivas y profesores de la institución educativa. Sin embargo, si se observa de una manera más detallada el proyecto en un periodo de no más de un año puede avanzar en dos direcciones particularmente.

En primer lugar, teniendo a favor los avances realizados con el Colegio Departamental El Carmen, se podría llegar a ampliar el proyecto para que no sólo se continúe con el ahorro de agua sino que también se aborden otro tipo de problemáticas ambientales que puedan afectar a la comunidad. El modelo de juego no tendría que ser modificado, dado que los estudiantes ya están familiarizados con las normas del juego y el funcionamiento del mismo. Adicionalmente, con el Colegio Departamental Técnico Comercial Mariano Ospina Rodriguez se logró concretar en la última etapa el deseo de participar, es por esto que se debe seguir asistiendo al plantel educativo, dándole de esta manera un nuevo comienzo al proyecto al mismo tiempo que se estrechan lazos con los estudiantes y se empieza un nuevo paso para la disminución del consumo de agua.

Por otra parte, es necesario empezar a abrir nuevos horizontes en los municipios de la región del Guavio que aún no han tenido contacto alguno con el proyecto. Dados los excelentes resultados obtenidos en el año lectivo 2012 se puede utilizar no solo la experiencia adquirida sino que al mismo tiempo se puede incentivar a otros colegios a participar en la competencia a que se motiven a participar en un proyecto que realmente puede generar un alto impacto tanto para la comunidad, como para la región e incluso para el país.

Conclusiones

A través de la implementación del juego y el desarrollo de estrategias de participación, se busca que los estudiantes se comprometan a ser actores relevantes del proyecto "Agua de Todos para Todos" participando de manera activa en las actividades propuestas. Adicionalmente se tiene como objetivo superior la creación de conciencia en los estudiantes para que estos sean conscientes del beneficio total que conseguirá su comunidad en cuanto al manejo del recurso hídrico.

Las tecnologías de información y comunicación (TICs) han sido fundamentales para el desarrollo del proyecto "Agua de Todos pata Todos" puesto que ha sido la herramienta para fomentar el uso de este tipo de plataformas y ha ayudado a incrementar la interacción de los estudiantes con un nuevo medio. Adicionalmente, esta herramienta, tiene la ventaja de que permite involucrar un mayor número de participantes, teniendo en cuenta que sólo se necesita tener un computador y acceso a internet, que son recursos otorgados a los estudiantes por las instituciones educativas de manera permanente. Además, en cuanto a facilidades, la plataforma permite visualizar el

consumo de agua que promueve la creación de estrategias competitivas, como a crear conciencia de la importancia del consumo eficiente del agua.

A través de la implementación y desarrollo de las metodologías de Gamification y PAR se ha logrado tener un acercamiento con los estudiantes abriendo la posibilidad no solo de ser un actor relevante para su comunidad sino para contribuir con el planteamiento de soluciones viables y sostenibles. A medida que se avanza en las etapas del proceso se han logrado beneficios en términos de concientización y disminución del consumo de agua, sin embargo hay más beneficio, como la apertura de canales de comunicación entre los estudiantes participantes en el proyecto y el equipo de trabajo de ISF-COL, adicionalmente se dio el acercamiento a tecnologías que no eran accesibles para los estudiantes anteriormente. A través de este acercamiento, se espera que a largo plazo se puedan vencer las barreras tanto de comunicación como de tecnología, contribuyendo con un desarrollo productivo del proyecto "Agua de Todos para Todos".

Finalmente, se logró a través de la implementación del modelo de juego propuesto se obtuvieron resultados que demuestran que si hubo disminución del consumo de del recurso hídrico. Teniendo en cuenta el ahorro obtenido por los estudiantes y algunas estadísticas sobre el consumo de agua en Bogotá se hará el análisis sobre la importancia de la disminución del consumo de agua en el municipio de Guasca. A continuación se observan los resultados del ahorro logrado por los estudiantes a lo largo de la competencia a través de la ilustración 41.

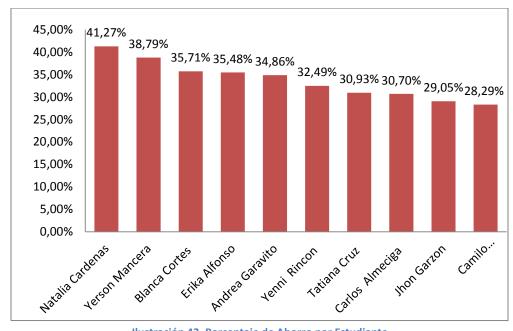


Ilustración 42. Porcentaje de Ahorro por Estudiante

Es fundamental recalcar la importancia del Parque Nacional Natural Chingaza, que abastece al 70% de la población bogotana y a 10 municipios aledaños. El consumo promedio de una familia en Bogotá es de 10,76 metros cúbicos de agua y el consumo por habitante es de 76,32 litros por día. Se ha determinado que en los estratos socioeconómicos 4, 5 y 6 hay un mayor consumo de agua, como se observa a continuación. (Cortes, 2012)



Ilustración 43. Consumo de agua según estrato socioeconómico

Tras observar esta situación se puede decir que si en Bogotá se logrará alcanzar un ahorro tan sustancial como el que alcanzó la ganadora del proyecto "Agua de Todos para Todos" el consumo promedio de agua por habitante sería de 44.82 litros de agua por día, es decir aproximadamente se ahorraría en promedio un 42% de agua al día por habitante. Adicionalmente si se presentara el porcentaje de ahorro promedio obtenido por los grados participantes en el proyecto "Agua de Todos para Todos" al interior de los hogares bogotanos se daría en estos un consumo aproximado de 9.79 metros cúbicos de agua.

Bibliografía

Definición.de . (22 de Octubre de 2012). Obtenido de http://definicion.de/sentido-de-pertenencia/
 Inalambria Internacional. (Octubre de 15 de 2012). Obtenido de http://inalambria.com/index.html
 GIS Dictionary. (2 de Enero de 2013). Obtenido de http://support.esri.com/en/knowledgebase/GISdictionary/popup/georeferencing

- Acero, A., Clavijo, S., Álvarez, V., & Rueda, C. (28 de Mayo de 2012). Proyecto de disminución de consumo de Agua a partir de Técnicas de Participación. Bogotá, Cundinamarca, Colombia.
- Camara de Comercio, Bogotá. (17 de Octubre de 2012). *Descripción de la Provincia del Guavio.*Obtenido de

 http://camara.ccb.org.co/documentos/7104_anexo1_descripcionguaviop01.pdf
- Cherry, K. (23 de Octubre de 2012). *About Psychology*. Obtenido de http://psychology.about.com/od/psychologytopics/tp/theories-of-motivation.htm
- Cortes, E. (2012). *El Tiempo*. Obtenido de http://www.eltiempo.com/Multimedia/especiales/salvar_agua_bogota/

- DANE. (2005). *Censo General (2005) Perfil Guasca Cundinamarca*. Obtenido de http://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/25322T7T000.PDF
- Díaz, L. M. (2012). Retroalimentación sobre el consumo como incentivo al ahorro de agua: Un experimento en Guasca, Cundinamarca. Bogotá.
- Nérici, G. (1973). Hacía una didáctica general dinámica. Buenos Aires: Editôra Fundo de Cultura.
- Pedraza, F. (2012). *Plan De Desarrollo Municipio de Guasca*. Obtenido de http://guasca-cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/66383534333062623130333361343139/ACUERDO__FINAL__PLAN__DESARROLLO_S ANCIONADO_2.pdf
- Quelman, E. (Dirección). (2011). Welcome To The Social Media Revolution [Película].
- Ramirez , M. C., Bengo, I., Mereu , R., Bejarano , A. X., & Silva, J. C. (4 de Junio de 2010).

 **Participative Methodology for Local Development. Obtenido de http://isfcolombia.uniandes.edu.co/images/documentos/ramirez%20bengo%20mereu%2

 **Obejarano%20silva%20participative%20methodology%20for%20local%20development.pdf
- Robin McTaggart, S. K. (1 de Noviembre de 2007). *Participatory Action Research*. Obtenido de http://www.corwin.com/upm-data/21157_Chapter_10.pdf
- RSA (Dirección). (2010). The Surprising Truth About What Motivates Us [Película].
- Sitio Oficial de Guasca. (18 de Octubre de 2012). Guasca "Comprometidos Por El Progreso de Guasca". Obtenido de http://www.guasca-cundinamarca.gov.co/sitio.shtml?apc=I1--&s=B&nocache=1&als[vbuscar]=
- Swann, A. (16 de Julio de 2012). *Forbes* . Obtenido de http://www.forbes.com/sites/gyro/2012/07/16/gamification-comes-of-age/
- Vroom, V. (1995). Work and Motivation. New York: The Jossey-Bass Management series.
- Zichermann, G. (Dirección). (2010). Fun is the Future: Mastering Gamification [Película].

Anexos

Universidad de Los Andes

Ingenieros Sin Fronteras

Para las siguientes preguntas: marque con una X donde corresponda, o escriba la información requerida:

INFORMACIÓN	DEL E	ESTUDI	ANTE
-------------	-------	--------	------

Nombre Comp	leto:				
Apellidos:					
Curso:					
Celular:					
Colegio:					
INFORMACI	ÓN DE LA MADRE				
Nombre Comp	leto:				
Apellidos:					
Edad :	_				
1. Nivel I	Educativo				
	Ninguno				
Ъ.	Primaria				
c.	Secundaria				
d.	Técnica				
e.	Tecnológica				
f.	Universidad				
Ocupac	ción				
a.	Empleado				
b.	Desempleado				
c.	Trabajador independiente				
d.	Jubilado				
INFORMACI	ÓN DEL PADRE				
Nombre Comp	leto:				
Apellidos:					
Edad :					

- 3. Nivel Educativo
 - a. Ninguno

- b. Primaria
- c. Secundaria
- d. Técnica
- e. Tecnológica
- f. Universidad
- 4. Ocupación
 - a. Empleado
 - b. Desempleado
 - c. Trabajador independiente
 - d. Jubilado

VIVIENDA

- 5. ¿Vive con sus padres?
 - a. Si
 - b. No
- 6. ¿Cuántas personas viven con usted?
 - a. 2
 - b. 3
 - c. 4
 - d. 5
 - e. 6 o más
- 7. ¿En qué área esta ubicada su vivienda?
 - Área rural
 - b. Área urbana
- 8. ¿En su vivienda hay televisor?
 - a. Si
 - b. No
- 9. ¿En qué tipo de vivienda habita?
- - a. Casa b. Apartamento
 - c. Casa lote

 - d. Finca
 - e. Otro
- 10. ¿En que vereda está ubicada su vivienda?

HÁBITOS DIARIOS

- 11. ¿Cuántas veces consume alimentos al día?
 - a. 1 vez
 - b. 2 veces
 - c. 3 veces
 - d. 4 veces
 - e. 5 o más veces
- 12. ¿La mayoría de personas con las que vive se bañan?
 - a. Todos los días
 - b. Día de por medio
 - c. 1 vez cada 3 días
 - d. 1 vez a la semana
- 13. ¿Cómo llega usted al colegio?
 - a. En ruta
 - b. En carro
 - c. Caminando
 - d. En bicicleta
- 14. Después de salir del horario escolar usted:
 - a. Llega a hacer tareas
 - b. Trabaja
 - c. Cuida de sus hermanos o familiares
 - d. Duerme
 - e. Otro. ¿Qué?
- 15. ¿Cuántas horas al día dedica a ver televisión?
 - a. 1 hora
 - b. 2 horas
 - c. 3 horas
 - d. 4 horas o más
- 16. ¿Realiza usted algún deporte después de salir del colegio?
 - a. Si
 - b. No
- 17. ¿Realiza algún tipo de actividad extracurricular?
 - a. Si
 - b. No

REDES SOCIALES

- 18. ¿Tiene correo electrónico?
 - a. Si
 - b. No

Si contestó afirmativamente escriba su cuenta de correo:

- 19. ¿Tiene una cuenta activa en alguna de estas redes sociales?
 - a. Facebook
 - b. Twitter
 - c. MySpace
 - d. Hi5

SOLO CONTESTE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SI RESPONDIÓ LA PREGUNTA ANTERIOR

- 20. ¿Cuántas horas al día permanece en estas redes sociales?
 - a. Menos de 1 hora al día
 - b. 1 hora al día
 - c. 2 horas al día
 - d. 3 horas al día
 - e. 4 horas al día o más
- 21. ¿Juega a través de estas redes sociales?
 - a. Si
 - b. No

Si contestó afirmativamente escriba cuáles juegos son los que más frecuenta:

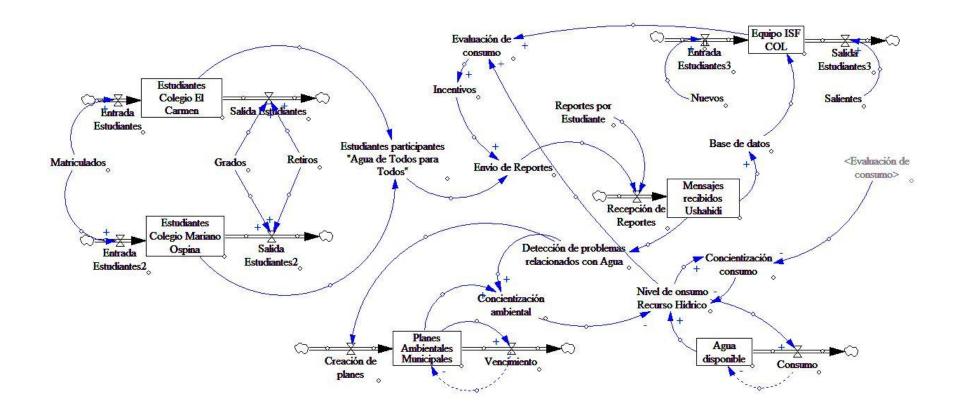
- 22. ¿Hace cuánto tiempo creó la cuenta en la red social?
 - a. Hace menos de 1 año
 - b. Hace 1 año
 - c. Hace 2 años
 - d. Hace más de 2 años

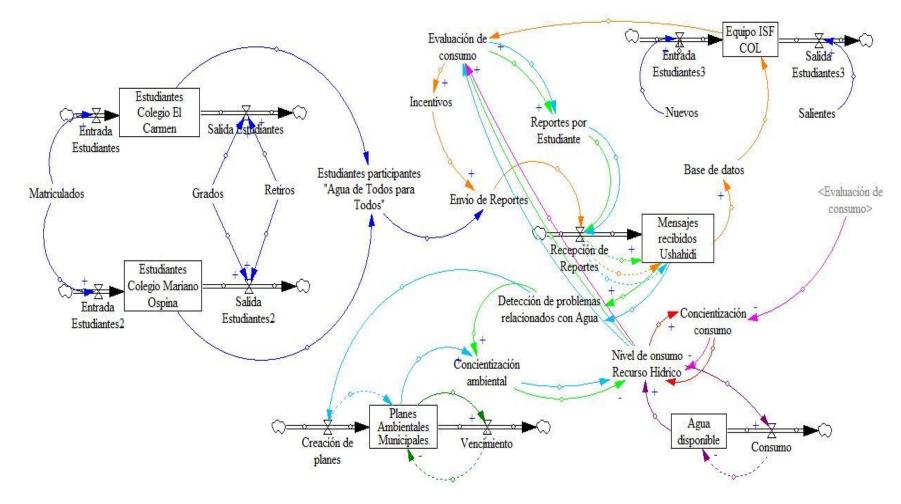
TIEMPO LIBRE

- 23. ¿A qué se dedica usted los fines de semana?
 - a. Hacer tareas
 - b. Salir con sus amigos
 - c. Trabajar
 - d. Dormir
 - e. Practicar un deporte
- 24. ¿A que le gustaría dedicarse los fines de semana?
 - a. Practicar un deporte
 - b. Una actividad extracurricular
 - c. Salidas de campo por la región
 - d. Dormir
 - e. Estudiar
 - f. Trabajar
- 25. ¿Cuánto tiempo al día esta utilizando su celular?
 - a. Menos de 1 hora al día
 - b. 1 hora al día
 - c. 2 horas al día
 - d. 3 horas al día
 - e. Todo el día
- 26. ¿Cómo se entera usted de las noticias?
 - a. Por el periódico
 - b. Por internet
 - c. Por sus amigos
 - d. No se entera
- 27. ¿Cómo se comunica usted con sus amigos?
 - a. Teléfono
 - b. Chat
 - c. Correo electrónico
 - d. En el colegio
- 28. ¿Ve usted películas regularmente?
 - a. Si
 - b. No

RECURSO HÍDRICO

- 29. Su familia tiene cultivos:
 - a. Si
 - b. No
 - Utilizan agua del acueducto para regar los cultivos: Si No
 - Cuales cultivos tienen?
 - Con que frecuencia son regados?
- 30. ¿Con qué regularidad se suministra el agua en su vivienda?
 - a. Permanentemente, es decir 24 horas al día
 - b. Horario establecido
- 31. ¿En su vivienda se almacena agua lluvia proveniente de los techos?
 - a. Si
 - b. No
- 32. El agua de la llave se puede consumir sin hacerle ningún tratamiento
 - a. Si
 - o. No
- 33. ¿Con qué tipo de servicio sanitario cuenta su vivienda?
 - a. Inodoro conectado al alcantarillado
 - b. Inodoro conectado a pozo séptico
 - c. Inodoro sin conexión
 - d. Letrina
 - e. No tiene servicio sanitario
- 34. ¿Cuántos inodoros o sanitarios hay en su vivienda?
 - a. Ninguno
 - b. 1
 - c. 2
 - d. Más de 2





Anexo 2. Diseño Sistema Dinámico

Situación Problemática en la Región del Guavio



del Guavio, en la cual se encuentra u bicado el páramo de Guasca, es una fuente

La región

mental de recurso hídrico, sin embargo debido al mal uso del agua y a las malas practicas tanto de cultivo como de ganadería además de la contaminación, este está en peligro. Es por esto que se busca crear conciencia en los jóvenes estudiantes de esta región para que sean ellos los que generen el cambio en los hábitos de consumo de agua y este se pueda reducir considerablemente.





Universidad de Los Andes

Carrera !ra # 18A—12 +571 3394949

+571 3394999

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Calle 81B # 72B - 70 +571 5933004 018000-936670



Proyecto de Disminución de Consumo de Agua a partir de Técnicas de Participación



Proyecto de Disminución de Consumo de Agua a Partir de Técnicas de Participación

A través de la sana competencia, la integración de los estudiantes y distintos métodos de motivación se busca resaltar la importancia del recurso hídrico y la conservación del mismo en la región del Guavio.



Lo que se persigue con este proyecto es darle las herramientas, particularmente tecnologías de información y plataformas de Internet con geo-referenciación, a

los estudiantes de bachillerato de distintos colegios a lo largo de la región para que ellos sean los encargados de concientizarse y cambiar sus hábitos de consumo con el fin de disminuir el uso desmesurado del recuso hídrico.

Los jóvenes serán los encargados de tomar la iniciativa y cambiar la situación actual que se vive al interior de su comunidad.

Los Objetivos

En el largo plazo, disminuir el consumo del recurso hídrico en la región del Guavio, a través de una metodología en la que se empleen los juegos y la sana competencia como principal agente de motivación para tener un proceso sostenible.

Suministrar a los estudiantes una plataforma en Internet a través de la cual puedan enviar reportes semanales sobre su consumo de agua y situaciones anormales que afecten el recurso hídrico.

Adicionalmente se busca la concientización desde temprana edad a los jóvenes habitantes de la región del Guavio.

La Metodología

Integrar a la comunidad en la evaluación del problema al mismo tiempo que se va implementando el proyecto. Se busca obtener soluciones sostenibles que generen cambios progresivos a través de retroalimentaciones constantes.

GAMIFCATION es el proceso de utilizar el pensamiento del juego y su mecánica para la participación y el compromiso de la audiencia, solucionando problemas de la vida real.

La Competencia

Actualmente se está trabajando con la Institución Educativa Departamental El Carmen en dos de sus sedes, la sede El Car-



men y El Salitre, contando con 192 participantes de los grados noveno, décimo y undécimo. Se ha

venido trabajando con ellos desde hace aproximadamente un año y se ha obtenido un ahorro de agua de aproximadamente el 11%. Lo que se ha venido trabajando es una sana competencia tanto individual,

como por curso y por colegio en la cual se premiara a cada una de las categorías por la cantidad de agua que logren ahorrar. Esto



será determinado por la cantidad y calidad de los reportes enviados por ellos. A cada uno de los grupos participantes se le asig-



nó un nombre, un símbolo y un color que los diferenciará a lo largo de la competencia.

Universidad de Los Andes Ingenieros Sin Fronteras Proyecto Gestión de Agua — Guasca

Para las siguientes preguntas: marque con una X donde corresponda, o escriba la información requerida:

INFORMACION DEL ESTUDIANTE

Nombre Completo:	
Apellidos:	
Curso:	
Colegio:	

- ¿Cómo le ha parecido la competencia que se ha venido dando en los últimos 6 meses?
 - a. Excelente
 - b. Muy buena
 - c. Buena
 - d. Regular
 - e. Mala
- ¿Le gustó el nombre asignado a su curso?
 - a. Si
 - b. No
- 3. ¿Se siente identificado con el símbolo y la bandera que le fueron asignados?
 - a. Si
 - b. No
- 4. ¿Le gustaría que la actividad continuara?
 - a. Si
 - b. No

- 5. ¿Quisiera que se hicieran talleres para mostrar alternativas que ahorren agua?
 - a. Si
 - b. No
- 6. ¿Quisiera participar en alguna actividad extracurricular que este relacionada con el ahorro del agua?
 - a. Si
 - b. No
- 7. ¿Le ha contado usted a sus padres o familiares sobre el proyecto?
 - a. Si
 - b. No
- 8. ¿Ha visto usted la importancia de cuidar el agua?
 - a. Si
 - b. No
- 9. ¿Cómo le parecería la idea de hacer salidas de campo para conocer las fuentes de agua más importantes de la región?
 - a. Excelente
 - b. Muy buena
 - c. Buena
 - d. Regular
 - e. Mala
- 10. ¿Cómo ve usted el problema de la contaminación y basuras en las fuentes de agua en la región?
 - a. Es un problema muy grave
 - b. Es un problema grave
 - c. Es un problema pero no es grave
 - d. No es un problema

- 11. ¿Le ha gustado trabajar con la plataforma de Internet que se esta utilizando en el proyecto?
 - a. Si
 - b. No
- 12. ¿Le parece que el uso de la plataforma utilizada es?
 - a. Muy Fácil
 - b. Fácil
 - c. Difícil
 - d. Muy difícil
- 13. ¿Cuántos mensajes ha enviado usted a lo largo de todo el proyecto?
 - a. 1 o ninguno
 - b. De 2 a 5
 - c. De 5 a 10
 - d. Más de 10
- 14. ¿Cómo le parece la idea de la puntuación a través de las monedas de oro y plata?
 - a. Excelente
 - b. Muy buena
 - c. Buena
 - d. Regular
 - e. Mala
- 15. ¿Le gustaría obtener un premio por ser la persona más ahorradora?
 - a. Si
 - b. No
- 16. ¿Cuál quisiera usted que fuera el premio individual al final de la competencia?
 - a. Cámara digital
 - b. Reproductor MP3
 - c. Bono de un almacén de cadena









Anexo 5. Banderas entregadas a los colegios





Día de por medio debe revisar tú Contador de agua y anotar la Cifra de Consumo que aparece en él.



cúbicos),

1 2 3 5 mt³ estar en cúbicos),

otra medicos especific

La cifra que aparece en el contador puede estar en mt³ (metros cúbicos), Its (litros) u otra medida, tú debes especificar cuál de estas es.



4

Debes subir la información recolectada a Ushahidi, en el link: https://inalambria.crowdmap.com/ en la pestaña «Nuevo Reporte» y llenar el formulario.





El título del reporte debe ser «Contador» si es un dato de consumo y «Problemática» si es un foto-reportaje.

La descripción debe ser así:

21/09/2012 1235 m³ o 12/10/2012 «Se está desperdiciando agua !!!»



Categoría ISF



Por ultimo, se debe geo-referenciar el evento que se esta reportando, así que buscamos en el mapa la localización exacta del evento.





Aprendes a ahorrar agua y te puedes ganar un premio sorpresa !!

Respuestas Taller Gestión de Agua Carmen Instituto Educativo Departamental El Carmen y Colegio Técnico Comercial Mariano Ospina Universidad de Los Andes Ingenieros Sin Fronteras

A lo largo del año 2012 hemos venido trabajando con ustedes con el objetivo de disminuir el consumo de agua en el municipio de Guasca, sin embargo, queremos contar con algunas de sus opiniones y recomendaciones para continuar con el proyecto. Como ustedes son nuestro principal motor e inspiración es fundamental para el desarrollo del proyecto saber cuáles han sido los obstáculos que se les han presentado a lo largo del proyecto, las ventajas y las recomendaciones que nos harían.

1. ¿Cómo les ha parecido el proyecto?

Queremos que ustedes nos cuenten que han visto desde que empezó el proyecto, ¿Les parece una idea interesante o no?, ¿Quisieran o no que el proyecto se siguiera llevando a cabo? ¿Les parece que el ahorro de agua es realmente un aspecto importante a tratar?

- El ahorro de agua si es importante
- El proyecto si debe continuar, se debe convertir en una costumbre ahorrar el agua.
- Si se observa que hay desperdicio de agua, un ejemplo es la alimentación del ganado.
- Se observa que la problemática nace por la abundancia del recurso hídrico.
- Si se quiere continuar con el proyecto, pero debe haber una nueva metodología para el envío de los reportes por la falta de conectividad y de tiempo de algunos estudiantes.
- Si hay interés en el proyecto
- Es un proyecto muy importante, es relevante para identificar las fuentes de contaminación, ahorrar agua y responsabilizarse por el recurso.
- Si es interesante, pero la verdad me da pereza enviar reportes de problemática del agua porque en mi casa no hay contador de agua.
- Es una buena forma de enseñarnos sobre el ahorro y la problemática del agua.
- Es un muy buen proyecto para incentivar el liderazgo, es un buen aporte para el futuro.

2. ¿Qué es lo que más les ha gustado del proyecto?

Queremos saber ¿Cuáles son los aspectos que más les han gustado del proyecto?, ¿Qué es lo más interesante que han visto? Y ¿Que haría que el proyecto les pareciera más interesante?

- Todo el salón esta colaborando, esto fomenta el compañerismo.
- Se está aprendiendo a ahorrar el agua, principalmente en las fincas.

- Trasfondo del proyecto, es una problemática actual que esta generando cambios en el mundo, hay que empezar los cambios desde la casa.
- Concientización de los estudiantes.
- Se aprende a no malgastar el agua.
- · La competencia si incentiva al envío de los reportes.
- Es un buen proceso para los jóvenes, que pueden empezar a ahorrar agua desde el colegio.
- Se han visto resultados dentro del colegio, ya no se ve gente desperdiciando agua.
- La página web es muy organizada.
- EL interés que presentan algunas personas para realizar el envío de los reportes.
- Se está incentivando a los jóvenes a ahorrar agua.
- Hay una sensibilización con respecto al consumo de agua.

3. ¿Qué no les ha gustado del proyecto?

Quisiéramos que ustedes nos contaran ¿Qué no les ha gustado del proyecto?, ¿Qué quisieran que se arreglara para que ustedes se sintieran más a gusto con el proyecto?

- Que no se sigan pasando planillas para registrar los datos necesarios para el envío de los reportes por grupo.
- · Que algunos días, en algunos momentos no hay acceso a internet.
- Falta la colaboración de algunos estudiantes.
- Pereza, falta de interés de algunos estudiantes.
- Hay muchas personas que no quieren colaborar con el proyecto.
- No nos gustó que entrara a participar el Colegio Mariano Ospina.
- Hay una falta de colaboración en general por parte del grado décimo.

4. ¿Qué obstáculos se les han presentado a lo largo del desarrollo del proyecto?

Para nosotros es importante saber ¿Qué problemas, inconvenientes u obstáculos se les han presentado a ustedes a lo largo del desarrollo del proyecto? ¿Qué situaciones han dificultado el envío de los reportes? y ¿Cómo creerían ustedes que estas situaciones se pueden solucionar de la mejor manera posible?

- Falta de contador en algunas casas.
- La lectura de los contadores no es fácil. Lo más difícil es saber cuales son las unidades del contador.
- Falta de contadores del consumo de agua en todos los hogares.
- Cuando llueve mucho el agua llega sucia.
- Hay una falta de internet constante en el colegio (daño en los rauters)
- Se dificulta el acceso a internet cuando se está por fuera del colegio.
- 5. ¿Cómo les han parecido los nombres y los símbolos del proyecto?

¿Ustedes se han sentido identificados con los nombres y símbolos que se les han asignado para participar en el proyecto?, ¿Qué es lo que más les gusta de ellos y que es lo que menos les gusta? ¿Les parece bien que los nombres de los grupos participantes estén relacionados con el lenguaje muisca o no? ¿Qué ideas propondrían ustedes para los nombres de los grupos?

- Nos han gustado los nombres y los símbolos que nos asignaron. Nos gustan mucho los animalitos de las banderas.
- El nombre si los identifica.
- Nos parece muy chévere que los nombres sean de origen muisca porque están muy relacionados con el origen de Guasca.
- Los nombres son muy raros.
- No nos sentimos identificados con los nombres que nos asignaron.
- Si nos gustaron los símbolos de las banderas.

6. ¿Cómo les ha parecido el trato de parte de los estudiantes de ISF?

¿Cómo se han sentido ustedes trabajando con el equipo de ISF?, ¿Cómo les ha parecido el trato que ellos han tenido con ustedes?, ¿Les ha gustado trabajar con ellos, les gustan o no las dinámicas que son propuestas por el equipo?

- El trato con los estudiantes es muy bueno.
- Se integran con los estudiantes.
- Es chévere saber como va la competencia.
- Poner reportes semanales en cartelera por salón para saber como van las posiciones.
- A los de ISF se les ve mucho interés en el proyecto.
- Los del grupo son muy amables con nosotros.
- Se puede ver el interés de los estudiantes por continuar con el proyecto.
- Podrían poner una cartelera con la tabla de posiciones.

7. ¿Qué tipo de recompensa les gustaría que hubiera por participar en el proyecto?

Más allá de los premios que se otorgarán al final del año lectivo tanto por disminución en el consumo como por la participación en el proyecto, ¿Quisiéramos saber que recompensa les gustaría tener a ustedes por la disminución en el consumo de agua?, pueden ser académicos, culturales, sociales o de cualquier tipo que a ustedes se les ocurra.

- Compartir entre los distintos cursos.
- Actividades de integración entre los 3 cursos.
- Recuerdos de participación en el proyecto.
- Alguna integración con postres y comidas.
- Conocer la universidad de Los Andes

- Visitas ecológicas a las fuentes hídricas, donde se pueda observar el nacimiento del agua.
- Ejemplos de comunidades en donde se cuide el agua.
- Actividades de integración.
- Debates entre los estudiantes de la universidad y los del colegio con respecto a la problemática del agua.

8. ¿Cómo les gustaría contribuir con el proyecto?

Quisiéramos que ustedes nos dijeran como contribuirían ustedes al desarrollo del proyecto de manera individual e independiente de lo que se hace semanalmente con el envío de los reportes de la medida del contador del agua.

- Videos e imágenes de las problemáticas.
- Identificar problemáticas relacionadas con las basuras y contaminación de la región.
- Actividades lúdicas para aprender a ahorrar agua.
- · Actividades de reciclaje.
- Talleres sobre el ahorro de agua a cursos inferiores.
- Involucrar a los profesores para que estos también envíen reportes.
- Involucrar a más miembros de la comunidad que estén dispuestos a participar en el ahorro de agua.
- 9. ¿Qué actividades propondrían ustedes para que el proyecto continuara?

¿Qué actividades propondrían ustedes aparte del envío de los reportes para mejorar la disminución del consumo de agua?

- Encuestas en distintas casas de la comunidad para saber en que están malgastando el agua.
- · Feria de ciencias con proyectos que involucren el agua.
- Proteger no solamente el agua sino el medio ambiente y los alrededores.
- Saber cuales son los premios por los cuales se está participando.
- Seguir mandando reportes durante las vacaciones
- Abrir una categoría en la que puedan seguir participando las personas que ya se hayan graduado.