UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

ESCUELA DE GRADUADOS

ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE TECNOLOGIAS INNOVADORAS

"Hacia un nuevo modelo de Gestión de las Áreas de Infraestructura de la UNC para hacer más eficiente el desecho de los Residuos de Obra."

TRABAJO FINAL DE INTEGRACION

Sede Córdoba

G·Tec
LITORAL · CENTRO
Programa de formación
en vinculación y gestión tecnológica

“Hacia un nuevo modelo de Gestión de las Áreas de Infraestructura de la UNC para hacer más eficiente el desecho de los Residuos de Obra.”

Tesis presentada por:

Arq. Erica C. Marchi

Aprobada en estilo y contenido por:

_____

Miembro del Tribunal Evaluador

_____

Miembro del Tribunal Evaluador

_____

Miembro del Tribunal Evaluador

Calificación: _____

cc BY NC ND

Agradecimientos

En primera instancia quisiera agradecer a la Universidad Nacional de Córdoba, que no solo me dio la posibilidad de formarme profesionalmente en esta institución, sino que además me permitió constituirme como persona; me enseñó a valorar y velar por el carácter Público del conocimiento y sus transferencias.

También quisiera agradecer a los Docentes, Tutores y Compañeros, con los cuales tuve el honor de cruzarme, y permitirnos compartir un espacio de camaradería en este camino de aprendizaje que elegimos recorrer juntos.

Por último, y no menos importante, a mi Familia que se constituye como eje de todas mis alegrías y felicidades y a la cual le debo tanto las posibilidades como las oportunidades de ser quien soy y de construirme junto a ellos como mejores personas.

Dedicatoria

Para *Ana*…

"La tierra no es una herencia de nuestros padres, sino un préstamo de nuestros hijos".

Proverbio iberoamericano.

Índice

Agradecimientos 4
Dedicatoria 5
Índice 6
Índice de figuras 8
Índice de tablas 9
Introducción 10
Marco Conceptual 11
1. Definición de Residuos 11
2. Clasificación de los RCD 12
2.1. Según su fuente u origen 13
2.2. Según su naturaleza 13
3. La Gestión de los RCD en el mundo 15
4. Incidencias de los RCD dentro de los costos totales 16
5. Identificación de usos propuestos para los RCD 18
Marco Teórico 19
1. Economía Circular 19
2. La economía circular y la construcción 20
3. Smart Cities 21
4. Smart Cities en Latinoamérica – Ejemplos 23
Marco Jurídico 23
1. Legislación a nivel nacional 24
2. Legislación a nivel provincial 24
3. Legislación a nivel municipal 24
Diagnóstico 25
La Universidad Nacional de Córdoba 27
1. Infraestructura de la UNC 28
2. Misión de la UNC 28
3. Principios de gobierno 29
4. Funciones de la Subsecretaria de Planeamiento Físico 30
Responsabilidad social universitaria 30
Identificación del problema de estudio 32
Validación de la problemática con los principales involucrados 33
Objetivos 38

1. Objetivo general 38
2. Objetivos específicos....38
Creación de la plataforma digital....39
1. Desarrollo de la plataforma web 40
2. Descripción de la operación de la plataforma 40
3. Requerimientos técnicos para el desarrollo....41
3.1. Infraestructura 41
3.2. Programación 41
3.3. Administración....41
3.4. Experiencia de usuario 41
4. Costo estimado de desarrollo e implementación....42
5. Recursos de infraestructura 42
6. Etapas de Implementación 43
7. Financiamiento del Proyecto....44
Validación de la plataforma propuesta 45
FODA 46
1. Fortalezas 46
2. Debilidades....46
3. Oportunidades 46
4. Amenazas 47
Modelo de negocio 47
1. Los stakeholders del proyecto 49
1.1. Compromisos de los stakeholders 49
Impactos esperados: 51
Sustentabilidad del proyecto....51
1. Datos Generales....51
2. Análisis económico financiero 53
3. Indicadores Financieros....55
4. Análisis de sensibilidad....55
Conclusiones....57
ANEXO I....59
Descripción interna de la plataforma web 60
1. Funcionalidades del panel principal 60
2. Funcionalidades de productos (materiales) 60
3. Funcionalidades de pedidos 60

4. Funcionalidades de blogs y páginas de la web 60
5. Funcionalidades de usuarios de la web 61
6. Posibles funcionalidades de las plantillas 61
7. Requerimientos de los visitantes y oferentes 61
8. Funcionalidades del frontend de la tienda 62
9. Funcionalidades del backend de la tienda 63
ANEXO II 64
Modelo de la encuesta realizada. 65
Bibliografía 70

Índice de figuras

Figura Nº 1 14
Cuantificación General de los RCD en Argentina
Figura Nº 2 17
Incidencia de los RCD dentro de los costos totales de una tipología de vivienda agrupada en altura en la Ciudad de Córdoba
Figura Nº 3 21
Ciclos de la Economía Circular en la Construcción
Figura Nº 4 26
Distribución porcentual por tipo de Disposición Final en Argentina
Figura Nº 5 37
Resúmen de la encuesta
Figura Nº 6 38
Resúmen de la encuesta en cuanto a vinculación
Figura Nº 7 44
Etapas del proyecto
Business Model Canvas 48

Índice de tablas

Tabla Nº 1 ……..... 19
Descripción de los RCD y su aplicación
Tabla Nº 2 ……..... 28
Total de superficie abarcada por la UNC
Tabla Nº 3 ……..... 52
Valores anuales de crecimiento edilicio en la UNC
Tabla N° 4……. 52
Evolución de superficie construída en la UNC
Tabla N° 5…….. 53
Inversiones estimadas para el proyecto
Tabla N° 6…….. 53
Proyeccion de uso de la plataforma
Tabla Nº 7 ……..... 54
Determinación de decisión según VAN
Tabla Nº 8 ……..... 55
Flujo de fondos
Tabla Nº 9 ……..... 56
Consideración de viabilidad según variación de uso

Introducción

El ordenamiento territorial, uno de los instrumentos de la Ley General de Ambiente, es el primer factor a tener en cuenta para realizar el estudio de impacto ambiental[1] y el estudio de suelo obligatorio en todas las obras; antes, durante y después de construir. El análisis del Ciclo de Vida de un inmueble inicia con el análisis del territorio, evaluando en qué área se encuentra, para indicar si es una zona inundable, una zona de reserva y/o una zona donde el suelo no es apto para construir de tal o cual manera. El código de planeamiento urbano de Argentina determina las áreas protegidas y/o de reserva natural, pero lamentablemente no se aplica ni se controla cuando se realizan las habilitaciones municipales, además, existe un vacío legal respecto a cómo deben tratarse y/o dar disposición final a los Residuos Sólidos de la Construcción y la Demolición (RCD), por lo tanto, las empresas constructoras y otros actores sociales que intervienen en las distintas etapas de los procesos de la obra en construcción hacen uso del suelo en forma inapropiada. Todos los sectores involucrados, tanto los estatales como los privados, desconocen, en su gran mayoría, la importancia de encontrar alternativas a las costosas prácticas de eliminación de residuos en general y, en particular, los residuos de construcción y demolición. La realidad demuestra que existe la necesidad de una toma de conciencia en el sentido de utilizar materiales obtenidos del tratamiento de RCD mediante programas de reciclaje o reúso.

La Ciudad de Córdoba, hasta donde se conoce, no tiene ningún plan de desarrollo sustentable o de manejo de los RCD que esté vigente y de cumplimiento obligatorio, a pesar de una serie de Ordenanzas que detallan y clasifican a estos residuos, pero no involucran ordenar y gestionar el manejo de los RCD.

La Universidad Nacional de Córdoba (UNC) no está ajena a este acontecer. En este trabajo se propone enfocar esta problemática en un ámbito específico, como es Universidad Nacional de Córdoba, en el marco de la Ciudad Universitaria, la cual, inmersa en la ciudad de Córdoba, en los últimos años se ha caracterizado por generar un permanente crecimiento en su infraestructura edilicia. De este modo, y siguiendo los lineamientos de su misión; como se verá más adelante, se tomará como modelo para ensayar una propuesta clara y sostenible, con miras a ser adaptada y escalada a otros entornos.

---

[1] El impacto ambiental, también conocido como impacto antrópico o impacto antropogénico, es la alteración o modificación que causa una acción humana sobre el medio ambiente.

Veleva y Ellenbecker, (2001) afirman que la principal causa para el continuo deterioro del medio ambiente mundial son las modalidades insostenibles del consumo y de la producción, especialmente en países industrializados. Resulta tan importante como trabajar con una construcción sostenible, generar conciencia que conduzca hacia la misma, porque ésta sin aquella no es viable. La posibilidad de reutilizar los RCD implica un mejor rendimiento de los recursos, no solo económicos, sino también espaciales, de logística y de procesos.

A lo dicho se le puede agregar los beneficios para el ecosistema derivados de la disminución de residuos desechados.

Marco Conceptual

1. Definición de Residuos

Las actividades que realiza el ser humano para satisfacer sus necesidades generan residuos, en un principio su número reducido y forma de vida nómade no planteaban un problema ambiental, al transformarse en un ser sedentario agrupándose en tribus, clanes y comunidades, la acumulación resultó ser una consecuencia de la vida (Tchobanoglous, 1994).

El diccionario de la real academia de la lengua española define **residuo** como parte o porción que queda de un todo, aquello que resulta de la descomposición o destrucción de algo material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación.

En tanto que la Legislación de la Unión Europea define **residuo** como cualquier sustancia u objeto que el tenedor descarta o intenta o requiere desechar y para la división de estadística de las Naciones Unidas “son materiales que no son productos primarios (es decir los productos producidos para el mercado) para los que el generador no tiene uso más allá en términos de sus fines de producción, transformación o consumo, y que desea disponer.

La generación de Residuos es una consecuencia directa de cualquier tipo de actividad desarrollada por el hombre; hace años un gran porcentaje de los residuos eran reutilizados en muy diversos usos, pero hoy en día nos encontramos en una sociedad de consumo que genera gran cantidad y variedad de residuos procedentes de un amplio abanico de actividades. En los hogares, oficinas, mercados, industrias, hospitales, construcciones, demoliciones, etc. se producen residuos que es preciso recoger, tratar y eliminar adecuadamente. Particularmente, los Residuos de la Construcción y Demolición (RCD) son aquellos generados en las actividades y procesos de construcción, rehabilitación, restauración, remodelación y demolición de edificaciones e infraestructura. Se considera a los Residuos de la Construcción y Demolición

como aquellos que se generan en el entorno urbano y no se encuentran dentro de los comúnmente conocidos como Residuos Sólidos Urbanos (Residenciales, domiciliarios y comerciales fundamentalmente) y aquellos que su composición es cuantitativa y cualitativamente distinta (Romero Macías, Emilio - 2006-07).

Conocer la composición es importante para evaluar las necesidades de equipo, los sistemas, programas y planes de gestión. La composición de los residuos varía según diferencias económicas, culturales, climáticas y geográficas.

Esta característica es relevante para considerar algunos métodos de reducción de volúmenes, tales como la compactación de desechos, que normalmente no es apropiada en el caso de residuos con un alto contenido orgánico y humedad, o cuando se considera la alternativa de compostaje para tratar a los residuos sólidos.

2. Clasificación de los RCD

Una posible clasificación es la detallada en los Códigos L.E.R. (Lista Europea de Residuos). Se tratan de Residuos, básicamente inertes, constituidos por:

- Asfaltos: restos de membranas aislantes, pavimentos, pinturas asfálticas utilizadas como impermeabilizante de superficies.
- Ladrillos: restos de ladrillos rotos, descartes, losetas cerámicas.
- Hormigón simple (sin acero).
- Teja cerámica
- Vidrios: espejos, ventanas, vidrios decorativos.
- Tierra limpia, polvo, suelo.
- Porcelanas, incluyendo artefactos de baño.
- Metales ferrosos: despuntes de hierro, cañería de hierro para electricidad.
- Metales no ferrosos: perfiles de bronce, cables de cobre, tubos galvanizados, aluminio, acero.
- Maderas: restos de encofrados, restos de pisos entablonadas, machimbres, restos de vigas; marcos, puertas.
- Plásticos: cañerías, envoltorios, guarda cantos, envases, láminas de polietileno, pisos de vinílico.
- Techados: aislantes (poliestireno expandido, lana de vidrio, membranas), tejas cerámicas.

- Revestimientos: cerámicos, calcáreos.
- Papel: cartón corrugado, envoltorios.
- Restos de hormigón, mezclas de cemento y cal.
- Excedentes de materiales usados en construcción: pinturas y envases, adhesivo.
- Aceites residuales, grasas y fluidos: lubricantes, líquido de frenos, aceites varios.
- Residuos puntuales: baterías, tubos fluorescentes.
- Constituyentes inseparables: madera tratada.

Por su parte, la Ordenanza Europea MAM 304/2002, establece una clasificación para los residuos según: su fuente u origen y según su naturaleza.

2.1. Según su fuente u origen

- Materiales de limpieza de terrenos: tocones, ramas, árboles.
- Materiales de excavación: el material de excavación es normalmente un residuo inerte, natural o artificial. En algunos casos se presenta con contaminantes al no responder a un suelo virgen. Son, en general, de naturaleza pétrea (tierra, rocas de excavación, materiales granulares).
- Residuos de obras viales: compuestos por trozos de losas de hormigón de la construcción de caminos, residuos de asfalto y mezclas del pavimento asfáltico, puentes, renovación de materiales.
- Residuos resultantes de construcción nueva, de ampliación o reparación (obra menor): son los que se originan en el proceso de ejecución material de los trabajos de construcción, tanto nueva como de reparación o ampliación. Su origen es diverso: los que provienen de la propia acción de construir y los que provienen de embalajes de los productos que llegan a la obra. Sus características y cantidad son variadas y dependen de la fase del trabajo y del tipo de obra (residencial, no-residencial, comercial, industrial, institucional).

2.2. Según su naturaleza

- Residuos Inertes: son los que no presentan ningún riesgo de polución del agua, del suelo y el aire. Así los define el Real Decreto Español 1481/2001: “aquellos residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan

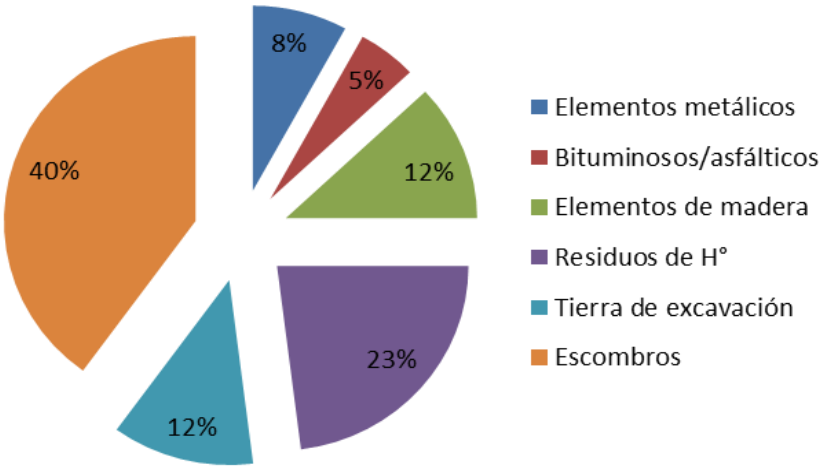
negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana". En definitiva, son plenamente compatibles con el medio ambiente. Se dividen en:

- De Naturaleza Pétrea: Escombros, Residuos de Hormigón, piedra, ladrillos, cerámicos, revoques, áridos, calcáreos y morteros.
- De Naturaleza No Pétrea: Cartones, Maderas, papeles, plástico, resinas, yesos, sustancias bituminosas, asfálticas, vidrios, metales, textiles, etc.
- Residuos Potencialmente Peligrosos y Otros: Todo material desechado que pueda causar daño, efectivo o potencial, directa o indirectamente a seres vivos, poner en peligro su vida o salud o contaminar el aire, agua, suelo o el ambiente en general, por que presenta características peligrosas y biológicamente perjudiciales.

En la figura N° 1 se muestra la diversidad de RCD generados en Argentina. Se puede observar que el menor índice corresponde a los asfalticos (5%) y que son precisamente los que demandan de otro tipo de tratamiento para su desecho. Y el mayor porcentaje (40%) corresponde a los escombros que son los más fáciles de reusar.

Figura Nº 1

Cuantificación General de los RCD en Argentina



Fuente: Informe de Reciclaje y Reutilización de Materiales Residuales De Construcción y Demolición – Arq. Abud, Fernando (UNC)

3. La Gestión de los RCD en el mundo

Se entiende por gestión de residuos al conjunto de indicaciones destinadas a lograr la correcta manipulación y eliminación de los mismos. Comprende las operaciones de clasificación, recolección en los envases adecuados, almacenamiento, transporte y eliminación.

La gestión de los RCD presenta en la actualidad un panorama muy diverso en función del ámbito geográfico que se trate. En general, son los países que poseen una mayor tradición en el planteamiento estratégico de los temas medioambientales y aquellos en los que algunas de las materias primas utilizadas en el sector de la construcción (en particular, los áridos) son bienes escasos, los que han adoptado las principales iniciativas tendentes a regular dicha gestión, haciendo especial hincapié en las posibilidades de reutilización, reciclado y/o generación en materiales secundarios.

Aquellos países situados en la cabeza del reciclado de RCD, son Holanda con un 90%, Dinamarca con un 81% y Bélgica con un 87%. Este elevado porcentaje de reciclaje se debe principalmente, a la escasez de materias primas para la obtención de áridos vírgenes, y a la dificultad de encontrar emplazamientos para vertederos, unidas a otras medidas de carácter legal y económico. En un escalón inferior se encuentran países como Finlandia que recicla un 45% de RCD, Reino Unido con un 45% y Austria con un 41%. Los factores que en estos países han impulsado el reciclaje, residen en una política de gestión de residuos que ha utilizado instrumentos de tipo económico (impuestos sobre el vertido) y legales (obligación de demoler selectivamente) acuerdos voluntarios, planificación y control. Aquellos países situados en la zona inferior y que por lo tanto destinan un bajo porcentaje al reciclado de los RCD, hay que destacar a Suecia con un 21%, Alemania con un 17%, Francia con un 15% e Italia con un 9%.

Por su parte en EE. UU. son 38 los estados que utilizan agregados de concreto reciclado para sub-bases viales y 11 estados lo reciclan a nuevo y Japón, tiene una casi completa recuperación del concreto del RCD que se usa también como sub-base vial.

Sin embargo, en América Latina las actividades de recuperación están enfocadas principalmente a los residuos sólidos urbanos. No obstante, Brasil ha sido el primer país de esta región en gestionar los RCD. Este manejo consiste en obligar a los constructores a dar un mejor manejo a los residuos generados e incentivar la clasificación de los RCD en obra. Por su parte, México, Bolivia, Colombia y Chile cuentan con incipientes plantas de reciclado de áridos ya instaladas. En tanto en Argentina y Venezuela no existe legislación específica sobre las distintas etapas de gestión de los RCD, siendo prioridad aun la gestión de los residuos sólidos urbanos.

Por otro lado, existe una iniciativa novedosa que son las bases de datos de materiales para averiguar su disponibilidad. Su concepto se basa en establecer los edificios como bancos de materiales, la idea base fue del arquitecto holandés Thomas Rau quien inició "Madaster", una base de datos pública de materiales dentro de proyectos existentes, destinados a prevenir el desperdicio de la construcción en el futuro. Específicamente la iniciativa Madaster propone una base de datos pública de materiales residuales en obras existentes destinados a su reutilización. La propuesta que aquí se presenta, coincide en la propuesta de una base de datos, añadiendo, además procesos de gestión que permitan vincular de manera sistematizada la información y las relaciones entre diferentes unidades o ámbitos donde se generan los residuos. De este modo, esta alternativa avanza en una etapa ambiciosa, interactiva y compleja, que es la interacción y vinculación de los diferentes actores, ello con miras a alcanzar una dinámica activa y eficiente en la detección y utilización de los RCD.

4. Incidencias de los RCD dentro de los costos totales

Durante el desarrollo y/o construcción de cualquier edificación, el desarrollista o comitente persigue un lucro o rentabilidad, para ello hay que ser conscientes que los RCD ingresan en la obra como insumos, materiales y/o mercaderías, algunos se transforman y traducen en productos de valor y otros, debido a diferentes factores durante el transcurso de los procesos como en las fases de diagramación, se transforman en Residuos.

Estos, una vez identificados, deben ser acarreados, acopiados y retirados del sitio de trabajo, generando así un gran gasto y consumo de tiempo.

La reinserción de los elementos desechados en el circuito de la producción no solo generaría ventajas económicas que permitirían reducir los costos operativos del sistema de tratamiento de residuos, sino también reducir el daño ambiental y sanitario.

La incidencia de los RCD dentro de los Costos Totales de la construcción, es una variable a evaluar y considerar, y no solo porque el objetivo de cualquier obra es la búsqueda de una rentabilidad económica tacita, sino además porque existen beneficios medioambientales y de sustentabilidad ligados a los valores de la responsabilidad social. Con respecto a lo económico particularmente, los indicadores de RCD tienen un peso significativo y de gran consideración, que podrían transformarse a futuro y bajo un manejo responsable en mayores utilidades para la obra.

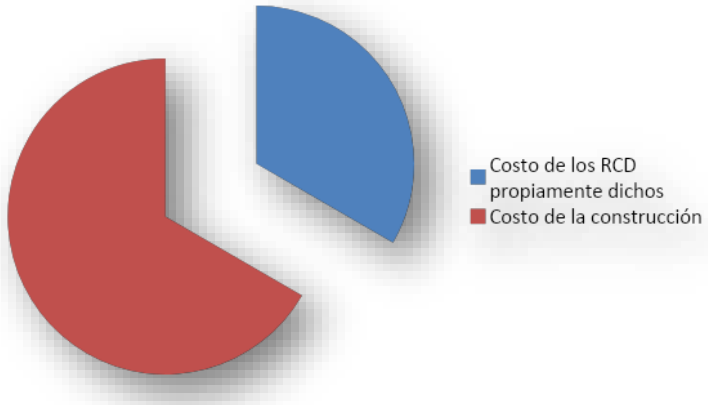
En general las obras civiles tienen varias fases constructivas y cada una de ellas es una fuente generadora de RCD.

Según la presentación dentro del Congreso CONAMET/SAM del 2004 "Proyecto para el uso Sistemático de Residuos de Construcción, Demolición y procesos Industriales" de Botasso, H. G., Fensel, E. A. del Centro de Investigaciones Viales LEMaC, Universidad Tecnológica Nacional, "la obra civil en el mundo genera una cantidad de residuos importantes en relación al volumen total de materiales utilizados habitualmente, denominados RCD, Residuos de Construcción y Demolición. Esta realidad lleva a atender esta problemática ya que económicamente resulta ser un margen significativo de inversiones que se desechan entorno al 15 o 20% del valor total final de la obra…"

Por otro lado, en el siguiente grafico se refleja la incidencia de los costos de los RCD, que fueron calculados por un porcentual del precio por kilo de construcción, con respecto al costo total de construcción de un edificio tipo de vivienda agrupada en altura en la ciudad de Córdoba, valor que equivale a un 33% (Figura N°5). El estudio fue realizado por el Arq. Abud, Fernando en su tesis "Incidencia de los Residuos de la Construcción dentro de los Costos Totales de una Tipología de Vivienda Agrupada en Altura en la Ciudad de Córdoba (UNC – 2017).

Figura Nº 2

Incidencia de los RCD dentro de los costos totales de una tipología de vivienda agrupada en altura en la Ciudad de Córdoba.



Fuente: Informe de Reciclaje y Reutilización de Materiales Residuales De Construcción y Demolición – Arq. Abud, Fernando (UNC)

5. Identificación de usos propuestos para los RCD

Los proyectos de reciclaje son rentables en muchos casos, dependiendo del tipo de residuos a reciclar, de los precios de los materiales vírgenes que se pretende reemplazar, de los volúmenes disponibles y de las facilidades para su recolección, separación, limpieza y transporte. Muchas veces son proyectos aptos para microempresas, y la región es una fuente importante de experiencias interesantes en la materia, muchas de ellas con alto impacto social positivo.

Debe considerarse, algo muy importante como lo es que el reciclaje requiere de un cierto gasto de energía y a veces debe tercerizarse o realizase por alguien entendido en el tema, en cambio la reutilización no supone coste alguno.

Dentro de todas las obras existe gran cantidad de materiales que su reúso se puede realizar en forma directa, teniendo las precauciones de extraerlo de la manera apropiada, examinar que su estado sea el óptimo y gestionar su reutilización de la manera correcta.

Estos materiales que pueden reubicarse de forma directa son, por ejemplo:

- Griferías
- Cañerías
- Cables
- Artefactos de baño
- Maderas
- Placas de muros o cielorraso
- Tirantes de madera
- Perfilería metálica
- Muebles en general
- Aberturas
- Cerámicos / mosaicos
- Chapas
- Accesorios eléctricos (termomagneticas, interruptores de efecto, interruptores diferenciales, etc)
- Vidrios
- Policarbonatos / acrílicos

En cambio, hay otros materiales que deben ser tratados posteriormente o reciclados para su reutilización dentro de las obras, como se detalla en el siguiente cuadro.

Tabla N°1

Descripción de los RCD y su aplicación

Residuo	Material Reciclado	Aplicación
Escombro mezclado de concretos y morteros	Agregado reciclado	Bases en caminos y estacionamientos Concretos
Fresado de carpetas asfálticas	Mezclas de material asfáltico	Bases asfálticas Calles
Escombro mezclado	Material firme	Terraplenes
Escombro mezclado	Arena reciclada	Cobertura en rellenos Fabricación de bloques, losetas, adoquines, postes
Escombro mezclado	Agregados finos	Sendas peatonales, ciclovías
Escombro Mezclado	Agregados reciclados	Camas de tuberías Relleno de cimentaciones Terraplenes
Residuos de Concreto	Grava y arena reciclada	Contrapisos Cordones de concreto Construcción de muros de H° A°

Elaboración propia

Marco Teórico

En la actualidad han surgido nuevas corrientes sociales y urbanísticas asociadas a revertir las acciones negativas producidas en los poblados debido al mal uso de las materias primas y las energías. Parte de esto está conformado por la economía circular y las *Smart cities*.

1. Economía Circular

Actualmente, las actividades económicas se basan en una economía lineal; basada en tomar, hacer, desechar y que se basa en grandes cantidades de materias y energía baratas y de fácil acceso generando así un nivel de crecimiento sin precedentes. El poder encauzar estas actividades con eficacia genera un desafío para nuestra realidad actual pudiendo llegar a convertir las ciudades en *Smart Cities*.

Una economía circular es aquella que es restaurativa y regenerativa a propósito, y que trata de que los productos, componentes y materias mantengan su utilidad y valor máximos en todo momento, distinguiendo entre ciclos técnicos y biológicos. Este nuevo modelo económico trata de desvincular el desarrollo económico global del consumo de recursos finitos. Una economía circular podría generar crecimiento, crear empleo y reducir los efectos medioambientales, incluidas las emisiones de carbono desde áreas pequeñas a grandes poblados.

Las tecnologías industriales y de la información se pasan ahora a Internet o se aplican a escala, lo que permite la creación de distintos enfoques que antes no eran posibles. Estos avances permiten una colaboración y un intercambio de conocimiento más eficiente, un mejor seguimiento de las materias, una mejor configuración de la logística futura e inversa y un mayor uso de la energía renovable. Todos estos procesos se pueden aplicar de forma inmediata en el ámbito de UNC, gracias a la revolución digital y las plataformas de acceso en tiempo real.

2. La economía circular y la construcción

El sector de la construcción es el mayor consumidor mundial de materias primas y representa entre el 25 y el 40% de las emisiones globales de carbono. En cambio, se considera muy poco su reciclado o reutilización. El nuevo informe del Foro Económico Mundial de cara al futuro de la construcción refleja que sólo una pequeña parte de los residuos de la construcción se reciclan. En su lugar, mil millones de toneladas de materiales que podrían usarse en otros lugares son objeto de dumping[2].

La construcción continuará teniendo un impacto significativo en la forma en que se utilizan los recursos mundiales, dado que el crecimiento anual de la población está aumentando y la esperanza de vida va creciendo, por esto es que se precisarán mayores áreas urbanas.

En la figura N° 3 se muestra hacia donde debe encaminarse el rumbo de la construcción para una verdadera mejora. Se debe intensificar la vinculación mediante la reparación, el mantenimiento, la reutilización y el reciclado de los materiales. En cambio, se deben disminuir las vinculaciones entre los desechos y los vertederos.

[2] Práctica comercial que consiste en vender un producto por debajo de su precio normal, o incluso por debajo de su coste de producción, con el fin inmediato de ir eliminando las empresas competidoras y apoderarse finalmente del mercado.

Figura Nº 3

Ciclos de la economía circular en la construcción

Fuente: www.conama.org

3. Smart Cities

Paralelamente, a lo largo de la evolución de las ciudades, surge el concepto de *Smart City* como la evolución de las llamadas Ciudades Digitales, que en el año 2004 nacen en España tras un trabajo que realizó el Ministerio de Industria de este país con la elaboración del primer programa de Ciudades Digitales que se abordaba en el mundo. Ciudades inteligentes, dado su origen natural de las Ciudades Digitales, se basa en el uso intenso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en prestación de servicios públicos de alta calidad y calidez, seguridad, productividad, competitividad, innovación, emprendimiento, participación, formación y capacitación.

Las *Smart Cities*, basadas en infraestructuras eficientes y durables de agua, electricidad, telecomunicaciones, gas, transportes, servicios de urgencia y seguridad, equipamientos públicos, edificaciones inteligentes de oficinas y de residencias, etc., deben orientarse a mejorar el confort de los ciudadanos, siendo cada vez más eficaces y brindando nuevos servicios de calidad, mientras que se respeten al máximo los aspectos ambientales y el uso prudente y en

declive de los recursos naturales no renovables, principio básico de lo que vimos anteriormente como economía circular.

La importancia y relevancia creciente del capital social y la calidad ambiental, son suficientes por ellos mismos para diferenciar una ciudad, espacio o territorio inteligente, de aquella o aquel que no lo es, y que en muchos casos agobia a sus residentes con condiciones malas de habitabilidad.

En líneas generales, una ciudad o sector se puede definir como inteligente cuando la inversión social, el capital humano, las comunicaciones, y las infraestructuras, conviven de forma armónica con el desarrollo económico sostenible, apoyándose en el uso y la modernización de nuevas tecnologías (TIC), y dando como resultado una mejor calidad de vida y una gestión prudente de los recursos naturales, a través de la acción participativa y el compromiso de todos los habitantes involucrados.

Desde el punto de vista tecnológico, una ciudad inteligente viene a ser un sistema ecosostenible de gran complejidad (sistema que contiene muchos subsistemas), o sea, un ecosistema global en el que coexisten múltiples procesos íntimamente ligados y que resulta difícil abordar o valorar de forma individualizada.

El concepto de *smart city* se articula sobre la base de cuatro ideas esenciales:

- Las cuestiones ambientales y las restricciones energéticas;
- La comunicación fluida de los actores entre sí: colectividades, ciudadanos, empresas, instituciones (en el caso de la UNC serían dependencias);
- El uso compartido de bienes y servicios, con una activa participación de los usuarios en la concepción de productos, servicios, y modalidades operativas, y renunciando en algunos casos a la propiedad y uso individual;
- La integración de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, la robótica y los sistemas inteligentes de transporte, que potencian el funcionamiento en red; la modificación de la matriz energética a favor de las energías renovables, y el cambio de comportamiento por parte de los usuarios.

Cabe destacar también que la gestión de residuos inteligente en un factor clave para las *Smart Cities*. El correcto desarrollo de una *Smart City* aborda la gestión de residuos de forma integral, la recolección de los mismos es fundamental para mejorar el servicio y también en el plano medioambiental, así como con el objetivo de conseguir un ahorro económico para la administración.

4. *Smart Cities* en Latinoamérica – Ejemplos

A continuación, se enumeran brevemente algunos ejemplos de ciudades que están reorganizándose en Ciudades Inteligentes:

Montevideo (Uruguay). Como una de las ciudades más pequeñas de toda la región, Montevideo destaca por ser la ciudad con mayor calidad de vida en toda América Latina. También sobresale como centro tecnológico al tener varios programas en universidades que quieren impulsar la iniciativa empresarial, con el fin de que Uruguay se convierta en el mayor exportador de software per cápita de Latinoamérica.

Medellín (Colombia). La ciudad es considerada como una de las ciudades que más transformaciones ha tenido en el continente. La infraestructura del metro y el metrocable es una de las más grandes apuestas para la integración de las comunidades más pobres con el resto de la ciudad, lo que convierte a Medellín en un ícono mundial para la inclusión y el tránsito inteligente.

Curitiba (Brasil). La ciudad brasileña es considerada como pionera en cuanto a planificación urbana e introducción de nuevos modos de movilidad, especialmente en las soluciones para los sistemas de transporte público.

Bogotá (Colombia). Esta ciudad fue la pionera en la implementación de BRT ('Bus Rapid Transit', TransMilenio), uno de los sistemas de transporte público más extensos y utilizados en el mundo. También se destaca por ser la primera ciudad latinoamericana en implementar las ciclorutas y taxis eléctricos.

Ciudad de México. Se trata de una de las ciudades que más promueve la creación de edificios verdes e inteligentes. También destaca por ser una de las primeras ciudades en implementar el sistema de bicicletas compartidas en la ciudad para poder acelerar y descongestionar el tráfico. Actualmente el sistema cuenta con casi 4.000 bicicletas, y espera llegar a 6.000 en un futuro cercano. Otra de los campos en los que es pionera en América Latina es en la introducción de sistema de 'CarShare' (coches compartidos), con más de 40 vehículos disponibles, de los cuales algunos son eléctricos.

Marco Jurídico

Nuestro país carece de un marco legal específico sobre los RCD, no existiendo legislaciones específicas sobre la clasificación, gestión y vertido de los RCD. Solo existen algunas leyes

nacionales y provinciales y algunas ordenanzas sobre residuos en general, pero la regulación y planificación integral (GIRSU) de los RCD está lejos de ser un hecho.

1. **Legislación a nivel nacional**
   - Ley Nacional N° 24.051, sobre Residuos Peligrosos.1992
   - Ley Nacional N° 25.612 "Presupuestos mínimos de protección ambiental sobre gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicios". 2002
   - Ley Ambiental N° 25.675: Esta Ley ha sido sancionada en el mes de noviembre del año 2002. Se prioriza la protección del medio, la calidad de vida, la participación comunitaria y la educación, componentes fundamentales para los programas futuros y presentes en materia de cuidado ambiental.
   - Ley N° 25.916 sobre Presupuestos Mínimos Ambientales para Residuos Sólidos Domiciliarios.

2. **Legislación a nivel provincial**
   - La Ley Provincial 9088 de Residuos Sólidos Urbanos y Asimilables.
   - La Ley 8973 de Residuos Peligrosos y su Decreto Reglamentario 2149/03 de aplicación a la generación, transporte y tratamiento de residuos considerados peligrosos.
   - La Ley 7343 Principios Rectores para la Preservación, Conservación, Defensa y Mejoramiento del Ambiente en la Provincia de Córdoba.

3. **Legislación a nivel municipal**
   - La Resolución Nº 372/01 de la Agencia Córdoba Ambiente (hoy Secretaría de Ambiente de la Provincia de Córdoba) que establece los "Términos de referencia para instalaciones para el destino final de residuos domiciliarios o asimilables".
   - Carta Orgánica Municipal en el art. 26
   - Ordenanza 8978.
   - Ordenanza 9612 Residuos.
   - Decreto 144-E-99. Residuos, Deshechos o Desperdicios. Reglamenta Ordenanza 9612.
   - Ordenanza 9847 E.I.A de la Municipalidad de Córdoba.
   - Decreto 2430/01 reglamentario de la Ordenanza 9847.
   - ACTA COMPROMISO entre la Municipalidad de Córdoba y los vecinos de fecha 31 de marzo del año 2010.
   - Conformación del ente BioCba – noviembre 2021.

Diagnóstico

Actualmente, la humanidad está centrada en un modelo consumista fundamentado en el desarrollo industrial o productivo en el cual existe un consumo masivo de bienes y servicios y se apoyado por una economía lineal (generar, consumir y descartar). La economía lineal implica la extracción y uso constante de reservas naturales limitadas, contribuyendo al aumento no solo del consumo energético, sino de las emisiones de CO2 (dióxido de carbono). Las consecuencias son el deterioro o agotamiento de los sistemas y reservas naturales. Esto es un llamado de alerta que evidencia la necesidad de diseñar estrategias adecuadas para hacer frente a esta problemática, y disminuir el impacto ambiental y social que causaría en las futuras generaciones, siendo necesario sistemas de gestión de los residuos sólidos[3].

La adopción de los mencionados sistemas se encuentra entre los principales desafíos de los países desarrollados y las economías emergentes. Autores como Hoornweg y Bhada (2012) brindan datos alarmantes sobre los niveles de generación de residuos sólidos urbanos, ubicando los mismos en 1,3 billones de toneladas anuales a nivel mundial y con un estimado de 2,2 billones de toneladas para el año 2025. El sector de la construcción según Arenas (2007) es responsable del 40% de la energía consumida, del 50% de los recursos naturales empleados *y* del 50% de los residuos generados a nivel mundial. Según EUROSTAT[4] (2017), solo en la Unión Europea el 35% de todos los residuos generados corresponden a los de construcción y demolición.

Los autores Altamira, Sosa y Zega (2018) en un artículo de Ciencia y Tecnología de los Materiales indican que en la Argentina no existen estadísticas fiables respecto a la generación y reutilización de los RCD. Esta falta de estadísticas impide dimensionar la magnitud de los residuos generados. En el caso de Córdoba, la falta de información específica, la ausencia de bases de datos públicas tanto para la Provincia como para la Ciudad y los problemas ambientales que presenta la Argentina por la incorrecta gestión de los residuos, asociada al impacto económico que consecuentemente esto significa, es la plataforma que sostiene el interés en la temática propuesta. Esta falta de tratamiento y pobre gestión de los RCD en Argentina, es una preocupación que demanda ser atendida.

---

[3] Estos sistemas de gestión de residuos sólidos están orientados a facilitar la recepción, clasificación y posterior aprovechamiento de los diferentes tipos de desechos que se generan a diario

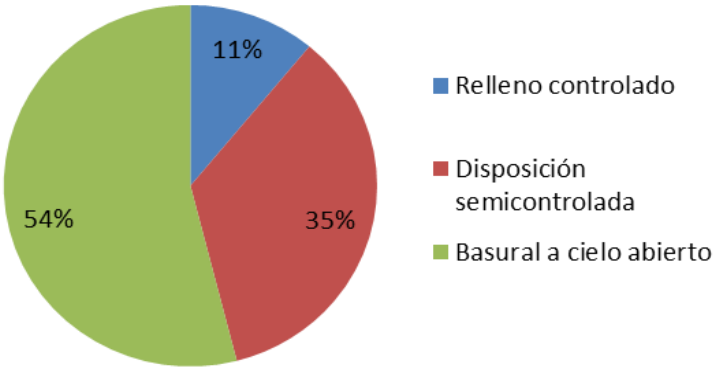
[4] El sitio de EUROSTAT (https://ec.europa.eu/eurostat/) brinda indicadores permanentemente por lo que los números publicados en este trabajo final pueden variar

Un informe elaborado por Capdevila, Nasser, Salomón, Odebrecht, Harada y Sabaini (2018) en el IV Congreso Argentino de Ingeniería identificó que en el municipio de la ciudad de Córdoba exige determinar el tipo, volumen, transporte y destino final de los RCD, sólo en los casos de demolición total de obras. Esta tarea se encuentra a cargo del profesional actuante en la misma. En este sentido, en el resto de las obras no se solicita mayor información de los RCD, despreciando aspectos tales como cantidad, tipo de residuos a generar, usos o destino final. Así, a los transportistas de los contenedores se les controla todo lo referente al contenedor, en relación con el tamaño, señalización, nombre de la empresa y ubicación en la vía pública. Se descarta la información referente al material a transportar, grado de contaminación, cantidad, tipo de residuo, destino, lugar de disposición final, etc.

En la figura N° 3 podemos observar la relación actual en nuestro país en cuanto al destino registrado de los desechos, evidenciando una clara diferencia entre lo que se desecha de forma responsable (Relleno controlado 11%) y lo que se descarta en lugares inadecuados (basurales a cielo abierto 54%).

Figura Nº 4

Distribución porcentual por tipo de Disposición Final en Argentina



Fuente: Arq. Abud, Fernando (UNC) en base informe ENGRISU 2005

Se estima que en el mundo la no utilización de los RCD genera un aumento en el uso de materiales nuevos con un incremento cercano al 20 % del valor total de los materiales utilizados.

"Es de vital importancia que los Municipios conozcan y dominen las herramientas de Gestión con las que cuentan para que apliquen las normativas vigentes respecto a la disposición de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) para que las consecuencias de la mala

gestión y disposición de este tipo de residuos no afecte los recursos naturales y el desarrollo sostenible de sus territorios (Lia, Zhengb, & Zhouc, 2011)".

Es importante resaltar que en los últimos años, a pesar de las numerosas cumbres y acuerdos sostenidos a nivel internacional[5], la situación actual sigue siendo critica en cuanto a criterios y manejos de la sostenibilidad en el cuidado del medio ambiente.

Por ello la posibilidad de inclusión de sistemas de gestión de RCD en las obras civiles, representaría una fuerte alternativa para garantizar la reutilización y aprovechamiento de residuos con el consiguiente cuidado del medio ambiente. El registro y la administración de indicadores de generación y reaprovechamiento de recursos junto con un cambio en la visualización por parte de los desarrollistas del concepto de residuos posibilitaría nuevos modelos de negocios dentro del mundo de la construcción.

La Universidad Nacional de Córdoba (UNC) inmersa dentro del ejido municipal de la ciudad de Córdoba, comparte la misma problemática. El campus o lo que comúnmente se le llama Ciudad Universitaria se sitúa en una zona estratégica del sector centro-sur de la ciudad teniendo un gran movimiento estudiantil con mucha actividad económica y edilicia.

El presente trabajo tiene como objetivo principal proponer una alternativa de gestión de los RCD en el ámbito de la UNC, poniendo énfasis en incrementar la vinculación entre las secretarías técnicas de mantenimiento de cada dependencia entre sí y con la Subsecretaría de Planeamiento Físico de la Universidad Nacional de Córdoba, en lo que respecta a la gestión integral de los residuos de obra. También y como alternativa de crecimiento, generar la relación entre dependencias que hoy es nula tratando de hacer una planificación de la gestión interna de cada una.

La Universidad Nacional de Córdoba

La Universidad Nacional de Córdoba (UNC) es una Universidad pública de Argentina. Tiene sede en la ciudad de Córdoba. Fundada en 1613, es la más antigua del país y una de las primeras de América. Financieramente depende del Estado nacional, pero como toda Universidad Nacional, es autónoma. Esta autonomía implica que tiene potestad para administrar

[5] Cumbre de Kyoto sobre cambio climático (1997), Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible (Johanesburgo, 2002), Conferencia sobre el Cambio Climático (Bali, 2007), Cumbre de Copenhague (2009), etc.

su presupuesto, elegir sus autoridades y dictar sus propias normas en concordancia con el orden nacional. Las distintas dependencias de la UNC se encuentran dentro de la Ciudad Universitaria de Córdoba como así también en otros puntos estratégicos como el centro, el barrio Nueva Córdoba y Güemes ocupando grandes superficies.

1. Infraestructura de la UNC

Tabla N°2

Total de superficie abarcada por la Universidad Nacional de Córdoba

Superficie	Localidad	Área (m^2)
Terreno	Ciudad de Córdoba	1.377.286
	Interior	10.293.830
	Total	11.671.116
Cubierta	Total	398.191

Fuente: Dirección de Catastro a abril de 2021

La Universidad Nacional de Córdoba (UNC) tiene una población estudiantil de unos 136 mil estudiantes aproximadamente. Físicamente, ocupa una superficie de 11,5 millones de metros cuadrados, de los cuales 1,37 millones se encuentran en la ciudad de Córdoba y el resto en el interior de la provincia de Córdoba. Su superficie cubierta propia supera los 380 mil metros cuadrados.

Distribuidos entre Ciudad Universitaria y el casco histórico de Córdoba, la UNC –también denominada Casa de Trejo– cuenta con quince facultades; 2 colegios secundarios; 145 centros e institutos de investigación; 25 bibliotecas; 17 museos; 1 laboratorio de hemoderivados; 2 hospitales; 1 banco de sangre; 2 observatorios astronómicos; 1 reserva natural, y 1 multimedio de comunicación compuesto por dos canales de televisión, dos radios (AM y FM) y un portal de noticias.

2. Misión de la UNC

La misión de la Universidad Nacional de Córdoba es formar profesionales con pensamiento crítico, iniciativa y vocación científica, conscientes de su responsabilidad moral. Esto, en un marco que favorezca su participación activa y plena en el proceso educativo y garantice una enseñanza de calidad.

La Universidad, como institución rectora de los valores sustanciales de la sociedad y el pueblo a que pertenece, tiene los siguientes fines:

a) La educación plena de la persona humana.

b) La formación profesional y técnica, la promoción de la investigación científica, el elevado y libre desarrollo de la cultura y la efectiva integración del hombre en su comunidad, dentro de un régimen de autonomía y de convivencia democrática entre profesores, estudiantes y graduados.

c) La difusión del saber superior entre todas las capas de la población mediante adecuados programas de extensión cultural.

d) Promover la actuación del universitario en el seno del pueblo al que pertenece, destacando su sensibilidad para los problemas de su época y las soluciones de los mismos.

e) Proyectar su atención permanente sobre los grandes problemas y necesidades de la vida nacional, colaborando desinteresadamente en su esclarecimiento y solución.

La Universidad Nacional de Córdoba dicta y modifica sus Estatutos, administra su patrimonio y sanciona su presupuesto dentro de un régimen jurídico de autarquía, conforme con los principios de la Constitución y leyes que dicte el Congreso de la Nación. Como ente autónomo tiene el pleno gobierno de sus estudios, elige sus autoridades y nombra y remueve sus profesores y personal de todos los órdenes en la forma que establecen estos Estatutos y sus reglamentaciones. Expide los títulos y certificados de competencia correspondientes a los estudios realizados en sus Facultades, escuelas, institutos y colegios dependientes e incorporados o que se incorporen a su régimen.

3. Principios de gobierno

a) La Universidad es una comunidad humana cuya unidad básica es el hombre.

b) Los universitarios tienen un fin común que es el fin humano, que justifica socialmente a la Universidad, y que deben alcanzar mediante una actividad armónica a cumplirse desde las distintas posiciones que ocupen en la tarea universitaria correlativa de ese fin.

Dentro de la organización administrativa de la Universidad Nacional de Córdoba, se encuentra ente muchas otras áreas, la Subsecretaría de Planeamiento Físico. La misma es la encargada de la planificación, desarrollo, gestión y seguimiento de proyectos de infraestructura para la Universidad y en conjunto con las dependencias. Además, tiene a su cargo el mantenimiento de los espacios verdes, la infraestructura de los espacios exteriores, la concesión de las áreas

comerciales en Ciudad Universitaria, la administración de playas de estacionamiento y de aulas de uso común.

Tiene como misión la elaboración de criterios e implementación referida al desarrollo, adecuación y conservación de la planta física universitaria. Asesoramiento y planificación en la elaboración de los Planes de Obra Pública para lo cual cuenta con un Banco de Proyectos. De igual modo, es responsable de controlar la intervención en el financiamiento alternativo de las obras, pero no interviene en las obras internas de cada dependencia, salvo que se solicite por alguna cuestión en especial como fundaciones, higiene y seguridad o algún ítem que se necesite con mayor especificación.

4. Funciones de la Subsecretaria de Planeamiento Físico

1. Programar, diseñar, controlar la ejecución y el mantenimiento de las obras e infraestructura de la planta física universitaria.
2. Elaborar el plan de trabajos públicos establecidos en la UNC y de las demandas que surjan del Honorable Consejo Superior.
3. Aprobar y controlar toda obra que realicen las dependencias de la U.N.C. con recursos propios.
4. Coordinar y controlar las acciones que se produzcan cuando hubiere intervención de terceros.
5. Sistematizar los datos estadísticos de la Secretaría de Planeamiento Físico a fin de conformar una base de información para la toma de decisiones.
6. Planificar y controlar el sistema de Seguridad y Vigilancia en el área de Ciudad Universitaria y en ámbitos universitarios que lo soliciten.

Responsabilidad social universitaria

En los últimos años el concepto de Responsabilidad Social ha ido ganando cada vez mayor significación. La Responsabilidad Social es un sistema de gestión en base a criterios éticos de justicia y sostenibilidad para lograr un desarrollo social y ambientalmente sostenible. Se caracteriza como un modelo de gestión de todos los impactos internos y externos que la organización produce, es una dimensión ética que toda organización o institución debería tener como visión y promover en su actividad diaria.

La iniciativa por la discusión alrededor de la responsabilidad social de las organizaciones nació en el contexto de las empresas privadas con la denominación de Responsabilidad Social Empresaria (RSE). En los años ´70 la sociedad comienza a debatir la actitud y comportamiento ético de los empresarios en relación a la desproporción de sus beneficios, la falta de equidad en la distribución del excedente que afecta la calidad de vida de la población y al impacto sobre el medio ambiente, surgiendo el concepto de Responsabilidad Social. Esta reflexión sobre las consecuencias socio-ambientales del accionar de las empresas, surge de la presión que comienza a ejercer la sociedad (a través de los consumidores), los gobiernos y las asociaciones civiles, que obligan a los empresarios a evaluar su responsabilidad como organización. A partir de entonces surge el reconocimiento que, además de su rol económico, las empresas deben asumir la responsabilidad que tienen hacia los trabajadores y la sociedad.

La apertura de las universidades al tema de la responsabilidad social es muy reciente y si bien en sus estatutos está presente el interés por las problemáticas sociales y ambientales, recién ahora ese rol se está haciendo más explícito. La sociedad reclama de las universidades la respuesta científica a cuestiones actuales como la pobreza, salud, desnutrición, contaminación ambiental, trabajo infantil, etc…

A inicios de los años 2000 se construyó explícitamente el concepto de responsabilidad social universitaria en América Latina, alrededor de los esfuerzos teóricos y prácticos de la Red chilena “Universidad Construye País” y de la red Latinoamericana de Universidades animada por la “Iniciativa Interamericana de Ética, Capital Social y Desarrollo”, promovida por el gobierno noruego en el seno del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y que dejó de funcionar en 2009.

Recientemente se consolidó una definición consensuada de la “responsabilidad social”, al término de una larga discusión mundial que dio lugar a la reciente norma ISO 26000, “Guía sobre responsabilidad social” (2010). Dicha definición es motivo de asombro filosófico y reflexión: la responsabilidad “social” es responsabilidad de cada organización por los impactos sociales y ambientales que genera. El problema radica en entender lo que implica ser responsable ya no sólo de sus actos y sus consecuencias directas, sino también y, además de sus impactos en el campo social total, que incluye hasta el planeta entero, sus condiciones de habitabilidad humana y la vida digna de las generaciones futuras (Vallaeys, 2011).

Una política de gestión de toda la universidad, tanto en sus funciones substantivas como en su administración central, la responsabilidad social universitaria permite introducir muchas problemáticas nuevas en la reflexión de la universidad sobre su relación con la sociedad: la temática del buen gobierno universitario, la del campus ambientalmente sostenible y ejemplar, la del buen trato laboral, la de la participación universitaria en políticas públicas, la de la revisión curricular a la luz de los desafíos socioeconómicos y ambientales de hoy, etcétera.

La responsabilidad social universitaria no es un programa de extensión hacia la sociedad, ni mero compromiso institucional unilateral, sino una política integral de gestión que obliga a enredarse con todas las partes interesadas en el tratamiento de los impactos negativos de la misma universidad.

Identificación del problema de estudio

Todas las facultades y dependencias de la UNC cuentan con un área técnica interna de mantenimiento de la infraestructura edilicia. La misma cuenta con profesionales idóneos en el tema obras y construcción, llámese arquitectos, ingenieros, calculistas, electricistas, carpinteros, etc… Cada dependencia realiza sus obras de manera independiente ejecutando su propio presupuesto y según sus necesidades internas. Cada una genera las compras de materiales pertinentes como así también se encarga de desechar los residuos de manera independiente. Es aquí donde reside el problema ya que la falta integral de gestión de los RCD se manifiesta ante la ausencia de buenas prácticas de vinculación de los principales actores involucrados en el proceso. Cada dependencia trabaja puertas adentro sin interrelacionarse con las demás, lo que provoca una mirada distorsionada de la realidad dentro de la UNC. Si bien la Subsecretaría de Planeamiento Físico coordina algunas obras, no tiene el control ni la información necesaria para llevar adelante un plan de ordenamiento en cuanto a la gestión y desecho de los RCD.

La autora tiene la experiencia, como profesional afín, que le ha permitido observar que durante la planificación, ejecución y desarrollo de las obras, tanto contratistas, profesionales, estudios de arquitectura como desarrolladores, mantienen la idea de que los Residuos de la Construcción y Demolición generados durante estos procesos constructivos, carecen totalmente de algún tipo de valor o indicador de calidades constructivas, y en consecuencia su manejo en el sitio, acopio, transporte y disposición final representan una molestia y un costo agregado que no tiene ningún tipo de beneficio aparente; bien sea para retroalimentación del mismo proyecto

o para la estructura financiera de quienes lo ejecutan. Tampoco se observa hasta la fecha en nuestro país, por parte de las entidades Públicas y/o Privadas, un interés en acentuar y profundizar políticas de recupero y reciclaje de los RCD. Asimismo, se debe considerar entre otros, los aspectos ambientales que esto involucra, no solo para disminuir la demanda de materiales constructivos por su reciclaje y reutilización, sino por la creciente necesidad de capacidad física de los sitios dispuestos para escombreras dentro de la Ciudad.

Por consiguiente, reconocer, evidenciar, diagnosticar y planificar la Gestión de los RCD debería ser parte integral de un proyecto de arquitectura. Los Residuos de la Construcción y Demolición, además de las complejas agresiones producidas al medio ambiente por la diversidad de componentes, generan grandes volúmenes de material sólido, con las dificultades y costos para su manejo y reducción. Además, requieren grandes superficies para su acopio y el desperdicio de los recursos ocasionados. A pesar que los panoramas son desalentadores en cuanto a la evolución y salud de nuestro medio ambiente, y en nuestro contexto de país, no podemos dejar de esperanzarnos en la búsqueda de soluciones y reflexionar sobre el tema en pos de conseguir un cambio tanto social como político, en lo que respecta a las metodologías y procedimientos empleados.

Validación de la problemática con los principales involucrados

Resulta importante en esta etapa conocer la opinión de los distintos actores involucrados para validar la problemática a abordar y para ello se ha realizado una encuesta. Las preguntas que se realizaron tanto a los agentes pertenecientes a la UNC como a algunos actores externos, conforman un listado de variables tendientes a precisar la verdadera magnitud del problema de gestión de los RCD y de vinculación inter-dependencias dentro de la UNC. La encuesta propiamente dicha se encuentra en el anexo II de este trabajo.

El orden de secuencia de las preguntas realizadas se corresponde con los siguientes ítems: Planificación, Prevención o Reducción, Reutilización, Reciclado y Disposición Final de los RCD y paralelamente validar la vinculación entre las áreas.

La metodología utilizada fue de entrevista interpersonal presencial a fin de obtener respuestas verbales y poder indagar un poco más, de ser necesario, acerca del parecer del entrevistado con respecto a la poca o nula vinculación entre las distintas dependencias y los beneficios que esto traería en relación a los desechos de los RCD.

El total de encuestas realizadas dentro de la UNC fueron 12 y las dependencias consultadas fueron:

- Facultad de Artes: 2 encuestas (Mantenimiento y Servicios Generales)
- Subsecretaria de Planeamiento Físico: 2 encuestas (Infraestructura e Inspecciones)
- Famaf: 2 encuestas (Mantenimiento e Infraestructura)
- Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales: 2 encuestas (Higiene y Seguridad y Laboratorio de Baja Tensión)

Además, se realizaron 4 encuestas a proveedores externos de diversos rubros (albañilería, herrería, plomería y electricidad) con la finalidad de conocer sus puntos de vista en relación al desecho de los residuos.

Para dar un enfoque más abarcativo de la situación, también se entrevistó a una empresa de demoliciones de la Ciudad de Córdoba dedicada también a la venta de puertas, ventanas y demás elementos de obra provenientes de demoliciones. Por ser un actor externo, solo se le pregunto acerca de cuánto tiempo permanecen los materiales en su poder hasta que son revendidos y si les interesaría tener participación dentro de un convenio de vinculación con la UNC.

El análisis se realiza en base a los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a distintas dependencias de la UNC y a contratistas externos que accedieron a colaborar en este trabajo, por lo que representa un enfoque parcial dentro de la totalidad.

Dentro de los resultados obtenidos en dichas encuestas y en orden a la secuencia de preguntas realizadas en cuanto a las temáticas de: Planificación, Prevención o Reducción, Reutilización, Reciclado, Disposición Final y Vinculación entre Áreas; se evidencia que la mayoría de los actores encuestados no realizan ningún tipo de gestión de los RCD que generan, lo cual indicaría una escasa o nula planificación sobre los mismos, aunque los encuestados consideran importante las distintas etapas que se deberían realizar en la gestión. Lo antes dicho indica que planificar la gestión de los RCD por parte de las dependencias es bastante difícil, dado que no tienen muy claro las etapas o procesos que incluye, existiendo desconocimiento sobre las posibilidades que provee una previa planificación de RCD, para reducir su futura generación. Existe también desconocimiento sobre los beneficios respecto de las futuras etapas que hacen a la cadena de valor y un mayor desconocimiento aun sobre vertederos no autorizados. La encuesta revela que, al no haber regulación de esta actividad, tampoco se genera una posibilidad real de toma de conciencia por parte los actores respecto del porqué una

planificación debería realizarse. Sumado a este acontecer, todos manifestaron un total desconocimiento de las planificaciones de obra de las otras dependencias integrantes de la UNC.

Asimismo, todas las dependencias encuestadas consideran muy importante la etapa de prevención o reducción, para minimizar la generación de RCD desde su origen. Creen en la necesidad de contar con un Marco Regulatorio que ordene y controle la actividad, considerando que para obtener mejores logros es fundamental contar con El Estado y los Organismos de Control (locales e institucionales) como órganos fundamentales para efectivizar y obtener mejores logros o resultados, también así dentro del claustro de la UNC, para que cada dependencia pueda adherirse.

Sobre el total de los consultados, en la etapa de clasificación de los RCD es muy poca o nula esta actividad siendo que la mayoría de los encuestados, considera que se podría llevar a cabo in situ esta tarea pero que en la práctica diaria no la realizan.

Si bien la mayoría de los encuestados tiene datos sobre la cantidad de RCD generados a partir de la cantidad de contenedores utilizados por año calendario, no realizan una clasificación real de los RCD que desechan. El poder realizar una clasificación de los residuos sólidos inertes generados, significaría, para el caso de obras de demolición que existe una clara conciencia de lo que se denomina demolición selectiva, es decir una selección y separación in situ, de manera tal que sea más operativo su posterior tratamiento. Para el caso de obras nuevas significará la separación de los distintos materiales generados como RCD, para disminuir en ambos casos el tiempo y agilizando su transporte. La tarea de clasificación supone una intención por parte de la UNC de que los residuos tengan un posterior tratamiento y no solo la disposición final de los mismos de manera desordenada.

Cuando los representantes de las dependencias fueron consultados sobre por qué no reutilizan los RCD en sus obras esgrimieron principalmente, qué no hay tareas que se adecuen al reciclado de los RCD que ellas mismas generan y qué su ámbito no está preparado para esta tarea. Pero todos coincidieron que la vinculación o conexión con cooperativas recicladoras sería de gran apoyo en esta etapa ya que al no tener el suficiente espacio para almacenamiento del total de los RCD generados, se las vincularían como participes necesarios. Asimismo, varios entrevistados se mostraron interesados en realizar una conexión con la Escuela de Oficios dependiente de la UNC para llevar adelante tareas de reutilización de RCD.

Del total de encuestados, todos respondieron que no realizan ninguna actividad de reciclado de materiales, es decir recuperación de los mismos a través de un proceso.

Al igual que en el caso de la reutilización de RCD, las distintas dependencias explicitaron que la razón por la cual no realizan esta etapa en principalmente porque no hay tareas que se adecuen al reciclado de los RCD que generan y también porque los ámbitos de la UNC no están adecuados para estas tareas. Sin dudas que las tareas de reciclado son las que más podrían generar interés en el estado municipal y en las cooperativas recicladoras del rubro, debido a que es un área poco desarrollada aún dentro del plan de gestión municipal para RCD en la ciudad de Córdoba. Llevar adelante tareas de reciclado significaría potenciar el concepto de sostenibilidad ambiental dentro del tratamiento de los residuos sólidos urbanos. Tal vez los costos del reciclado no lo deberían absorber las dependencias, sino estar dentro de un plan de vinculación que la UNC y el Estado promuevan y gestionen conjuntamente.

Sobre el total de los consultados, la minoría conoce a ciencia cierta el destino final de los RCD que genera, desconociendo si los mismos se depositan en vertederos a cielo abierto o son enterrados. La encuesta revela que las distintas dependencias desconocen cuál es la disposición final de los RCD. Por otra parte, si bien se puede advertir que socialmente existen motivaciones respecto a la gestión de los RCD, no siempre ello se corresponde con un conocimiento de cuál es el destino que se les da a los mismos una vez que salen de la obra.

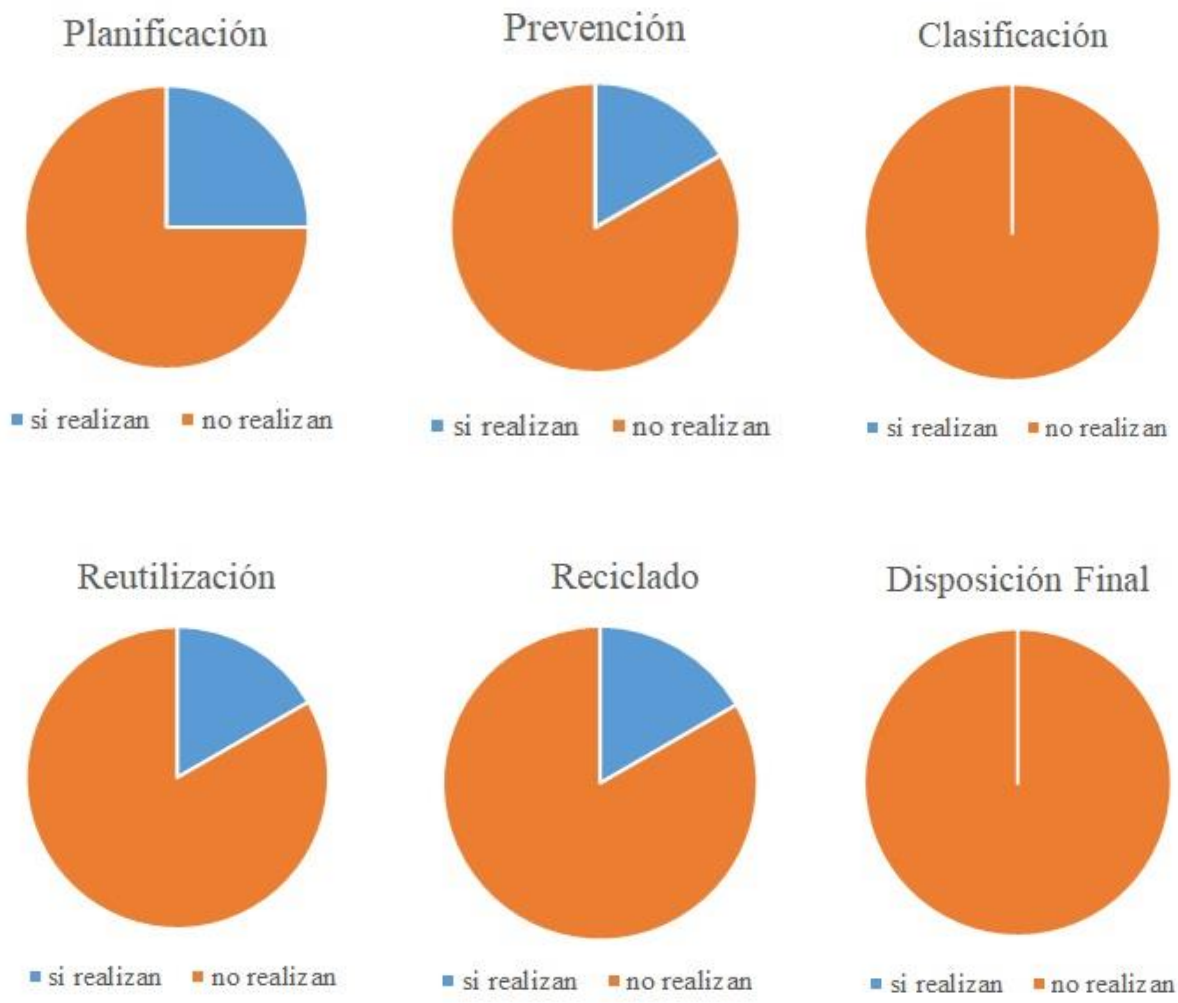
En su totalidad todos los encuestados se mostraron interesados y propicios a colaborar en todo tipo de gestión de vinculación entre áreas tendientes a minimizar los desechos de obra generados dentro del ámbito de la UNC, viendo esta acción como propicia para promover vinculaciones y conexiones de distintas características.

A modo de resumen final se presentan los diagramas pertenecientes a las respuestas recibidas según cada variable: Planificación, Prevención o Reducción, Clasificación, Reutilización, Reciclado, Disposición Final y Vinculación entre áreas.

Tal como se puede ver allí, representado con el color ocre, se muestran las tareas no realizadas, observando que suman un porcentaje bastante alto en relación a la totalidad. Por otro lado, con el color celeste, se presentan las tareas que si se realizan y las mismas ocupan una porción mínima o nula según el caso.

Figura Nº 5

Resúmen de la encuesta



Fuente: Elaboración propia

En la encuesta antes mencionada, también se consultó acerca de la vinculación entre las distintas dependencias arrojando un resultado conocido y a su vez representando el peor escenario posible, teniendo en cuenta que todos pertenecen a la misma institución y realizan tareas similares. Se puede observar en el siguiente grafico la preponderancia del color ocre sobre el celeste demostrando lo dicho anteriormente. Se puede evidenciar en las respuestas una clara desvinculación y falta de conocimiento mutuo en cuanto a las tareas que realizan las diferentes áreas.

Figura Nº 6

Resúmen de la encuesta en cuanto a vinculación

Fuente: Elaboración propia

Objetivos

1. Objetivo general

Desarrollar e implementar un sistema de gestión integral de RCD orientado a la UNC, con el fin de vincular las distintas áreas a través de una plataforma web que permita asentar las obras en curso para detectar, de manera automática, posibles usuarios de los desechos que las mismas generen. Para alcanzar este fin se plantea una serie de objetivos más específicos, agrupados según su área de relevancia:

2. Objetivos específicos

1. Objetivo técnico

Desarrollar e implementar una plataforma web que permita gestionar usuarios de distintas dependencias y que éstos a su vez puedan subir información relevante de sus obras en ejecución. A su vez, sensibilizar sobre la importancia de la vinculación, el sistema de información y la coordinación de acciones en torno a la sustentabilidad ambiental y económica.

2. Objetivo económico

- Generar un modelo de vinculación interdependencias que permita la sustentabilidad del servicio como así también la reinversión de elementos de desechos de obra para su aplicación dentro de la UNC.

- Generar un servicio que resulte lo suficientemente atractivo para captar el interés de todas las dependencias permitiéndoles hacer una considerable economía en sus obras mediante el uso de los materiales ofrecidos en la plataforma.

3. ***Objetivo social***

   Redistribuir los sobrantes de los residuos de obra que no sean requeridos en la plataforma, en organizaciones sin fines de lucro y que se vean involucradas sustancialmente y de manera comprobable en la mejora del medio ambiente.

Creación de la plataforma digital

Se ha identificado la necesidad de disponer de un sistema de información que recoja y transmita de forma transparente los datos que permitan medir la circularidad del sector en todo lo que respecta a las obras internas de UNC, datos que permitirán establecer objetivos, metas, hojas de ruta a seguir y medidas a implantar y que, además, permitan realizar evaluaciones periódicas. De forma general, se identifica una carencia de datos en muchas etapas de la cadena de valor, como: materiales que se emplean, proporción, volumen que representan, industrias o empresas que generan subproductos, datos sobre producción y gestión de residuos, utilización de material reutilizado o reciclado, etc. En este sentido, hay pérdidas de la trazabilidad en materia de residuos debido a la proliferación de vertidos ilegales, por lo que esto supone uno de los retos principales, que requerirá de mejora en los protocolos de gestión de residuos, medidas en el control y seguimiento.

La creación de plataformas digitales ha ganado impulso permitiendo la conexión entre los diferentes agentes. Un buen desarrollo de ingeniería de plataforma digital de gestión es fundamental para crear un conjunto tecnológico integrado y reutilizable sobre la que se puedan elaborar aplicaciones que ofrezcan escalabilidad, fiabilidad y una experiencia de usuario atractiva.

No existe dentro de la UNC plataformas de este tipo, las que se utilizan actualmente son plataformas administrativas que permiten automatizar procesos administrativos, ya sea inscripciones, pedido de certificados, acceso a informes, etc. Las plataformas digitales son el camino más corto para obtener un alto rendimiento. Por lo tanto, en la práctica, una plataforma digital actúa como facilitadora online de una relación que actualmente es nula en la UNC, que es la vinculación de todas las áreas de mantenimiento que conforman la Universidad.

Esta plataforma permitirá generar un nuevo modelo de gestión permitiendo más agilidad y eficiencia con una mirada sustentable en cuanto a los residuos de obra.

La evolución del proyecto demanda que se trabaje de manera conjunta para mantener vigente el uso de la plataforma de manera de poder acceder al producto a reutilizar y a toda otra información que se presente que fuera de interés para el área de la Subsecretaría de Planeamiento Físico, ya que le podrá brindar detalles de costos, financiamiento, duración y tipo de obra que se está realizando. Asimismo, la dinámica planteada también permitirá, como valor agregado, aumentar la relación entre dependencias que hoy es nula.

1. Desarrollo de la plataforma web

Para dar solución al problema planteado es necesario desarrollar, integrar y vincular todas las áreas de mantenimiento, infraestructura o dedicadas a obras de la UNC, cuya interacción permitirá alcanzar cada uno de los objetivos específicos y que juntos conforman el objetivo general del proyecto.

Deberán detallarse las principales características, tanto de los componentes a desarrollar como de los principales recursos necesarios que intervendrán en el proyecto, explicando al mismo tiempo de qué manera estos contribuyen al logro del objetivo del proyecto.

En el anexo I de este trabajo, se detallan más características que debería tener la plataforma de gestión que se plantea. A su vez se deja constancia que este abordaje es solo una aproximación y que en la concreción de la misma se dará participación a la Prosecretaría de Informática de la UNC.

2. Descripción de la operación de la plataforma

A continuación, se describen los pasos de uso de la plataforma.

1. El usuario ingresa a la plataforma con un identificador y contraseña.
2. Ingresa a un formulario donde carga características comunes del material (ubicación, cantidad, peso, etc.), una breve descripción del mismo, fecha desde la cual está disponible, y adjunta imágenes o archivos con información relevante.
3. También puede consultar una lista de publicaciones dentro de un período seleccionado, y ver más detalles de una publicación en particular.
4. Solicitar despacho de una publicación seleccionada.
5. Consultar un seguimiento de un despacho solicitado.
6. Calificar la publicación.

3. Requerimientos técnicos para el desarrollo

La plataforma a desarrollar deberá respetar normas y requerimientos técnicos establecidos por la Prosecretaría de Informática (PSI) de la UNC[6] de manera que se respeten los estándares definidos por la Universidad Nacional de Córdoba en lo que refiere a soluciones informáticas a implementarse en este ámbito.

3.1. Infraestructura

La solución se desplegará en el Data Center de la UNC. La Prosecretaría brinda los servicios de web hosting. Será requisito proveer la documentación para la instalación, configuración y puesta en marcha de los distintos componentes. Dentro de la documentación se especificará la arquitectura, requerimientos de hardware y software, estimados de peticiones de cada componente, requerimientos necesarios para funcionalidades, etc.

3.2. Programación

PSI brinda servicios de desarrollo basado en herramientas *Open Source*[7](código abierto). No se ha encontrado documentación que indique la obligatoriedad del uso de estas herramientas por parte de los desarrolladores de soluciones. Sin embargo, es recomendable que el desarrollo no implique tener que hacer contrataciones de licencias.

3.3. Administración

La solución a desplegar deberá estar lo suficientemente documentada para poder administrarse desde PSI. La documentación debe explicar los permisos, servicios y roles necesarios a nivel de servidor. Debe indicarse los pasos a seguir en caso de fallo del servicios, detención o reinicio de los mismos. De la misma manera, en caso de ser necesario, debe incluirse manuales de procedimientos para los administradores de infraestructura que contemplen los pasos a las actualizaciones de algún componente.

3.4. Experiencia de usuario

La solución deberá contemplar la facilidad de uso para los usuarios. Unificar los diseños para que respete los colores y diseños del resto de los sitios web de la UNC. El diseño de la página

---

[6] La Prosecretaría de Informática tiene como misión contribuir con las funciones de docencia, investigación y extensión de la Universidad Nacional de Córdoba, coordinando el uso de los recursos relacionados con la informática (https://www.unc.edu.ar/informatica/)

[7] El código abierto es un modelo de desarrollo de software basado en la colaboración abierta. Se enfoca más en los beneficios prácticos (acceso al código fuente) que en cuestiones éticas o de libertad que tanto se destacan en el software libre.

web deberá ser de tipo *web responsive site* (adaptable a cualquier formato de pantalla). Aparte del portal web, se deberá prever la construcción de una aplicación para acceder desde dispositivos móviles (smartphones y tablets).

4. Costo estimado de desarrollo e implementación

La solución estará formada por los siguientes productos:

- Portal web
- Servicios web
- Base de datos
- Aplicación web para administración, obtención de reportes, y analíticas.

En este caso el desarrollo será encarado por la Universidad Nacional de Córdoba a través de PSI.

5. Recursos de infraestructura

- Equipamiento para desarrollo: 3 Servidores: 1 servidor de prueba, 1 servidor de testing[8] con acceso a servicios SMTP (correo) y base de datos.

Respecto de los tiempos que se insumirían para el desarrollo del proyecto las estimaciones iniciales contando con los recursos mencionados anteriormente serían:

- **Diseño**: 3 semanas
- **Desarrollo de portal**: 12 semanas (construcción de frontend[9], desarrollo de web services, desarrollo de interfaces)
- **Testing**: 3 semanas (despliegue de los componentes en servidores, prueba de componentes, prueba de usuarios, documentación de errores)
- **Corrección de errores**: 2 semanas
- **Implementación**: 2 semanas (despliegue en servidores de producción, alta de usuarios iniciales, fijación de roles, entrega de documentación).

---

[8] Las pruebas de software son las investigaciones empíricas y técnicas cuyo objetivo es proporcionar información objetiva e independiente sobre la calidad del producto a la parte interesada o stakeholder. Es una actividad más en el proceso de control de calidad.

[9] El desarrollo web Frontend consiste en la conversión de datos en una interfaz gráfica para que el usuario pueda ver e interactuar con la información de forma digital.

Además, cabe aclarar que, si bien la plataforma es un factor clave en el proyecto, no es el único ya que habrá reuniones de información, sensibilización y difusión de la plataforma las cuales demandaran plazos y costos.

6. Etapas de Implementación

La introducción de un servicio de vinculación tecnológica de estas características; muchas veces no son dimensionadas en su magnitud por el común de las personas, resultando fundamental su difusión; que permita educar sobre utilidades y las ventajas competitivas que se generan mediante su utilización. Resulta necesario que se acerque el servicio a las diferentes dependencias remarcando la importancia de su aplicación en los diversos campos descritos en los objetivos.

Como parte de estas primeras acciones de planificación y expansión se comenzará con el desarrollo de la identidad del software en concordancia con demás plataformas de uso interno de la UNC. En correspondencia con el carácter cultural que envuelve a la Universidad, se buscará un nombre a efectos de aplicar el resguardo del mismo a través del registro de la marca junto con la gráfica que lo identifique.

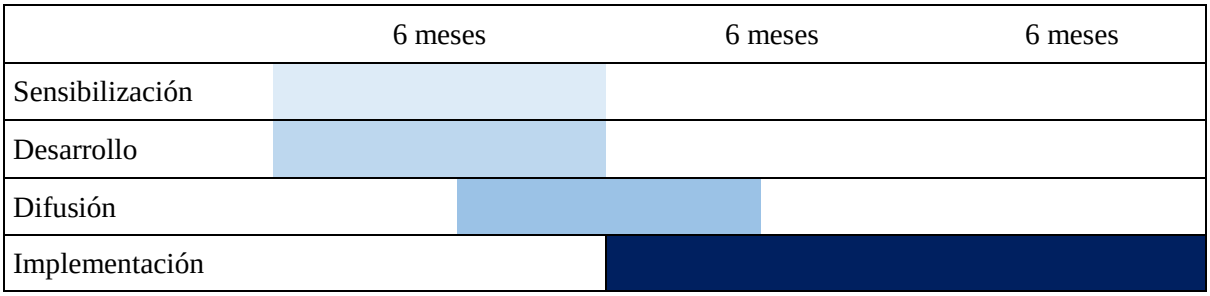
Por otro lado, es importante generar un proceso de sensibilización como estrategia para originar cambios actitudinales que rompan paulatinamente las conductas rutinarias, involucrando a todos los actores para concienciar y adquirir actitudes que conlleven a potenciar la vinculación planteada. Esta motivación debe ser implementada para suprimir actitudes de índole unitarias y excluyentes, incentivando el proceso de comunicación activa y eficiente.

Concientizar acerca de la problemática que se pretende intervenir y difundir este tipo de prácticas utilizando talleres, foros comunes de experiencias o múltiples formas que incluyan a los actores intervinientes, incentivándolos en la participación activa de los procesos concernientes a su actividad, no solo por cuestiones de motivación, sino también porque son los propios actores los que pueden proponer las ideas, mejoras o cambios más eficaces.

La etapa de sensibilización será previa a la etapa de implementación. Ambas se complementarán con una eficiente difusión de algunos resultados obtenidos.

Figura Nº 7

Etapas del proyecto



Elaboración propia

7. Financiamiento del Proyecto

Se solicitará la realización de la plataforma web a la Prosecretaría de informática de la UNC, debiendo la misma presentar un gerente de proyecto que tenga a cargo a los desarrolladores del software mediante la incorporación de pasantes de carreras del área TIC. El desarrollo de tareas por parte de personal especializado permite minimizar los riesgos, alcanzar un mayor nivel de excelencia y reducir costos y tiempos, por estas razones el proyecto va a trabajar en colaboración con los usuarios.

Con respecto a las distintas dependencias de la UNC que serán los usuarios, cada facultad ya cuenta internamente con el personal de las áreas de mantenimiento e infraestructura los cuales se harán cargo internamente del uso de la plataforma.

En relación a la primera etapa de sensibilización y capacitación, se organizarán distintos tipos de reuniones y foros presenciales, a cargo del Rectorado y de la Subsecretaría de Planeamiento Físico, donde se producirán las presentaciones pertinentes de los distintos actores involucrados para hacer los primeros acercamientos. Serán del tipo social, conmemorando fechas alusivas como por ejemplo el 19 de junio día de la Fundación de la UNC, 1° de mayo día del trabajador, 5 de junio día mundial del medio ambiente, etc… Paralelamente, se aconsejará el tomado de capacitaciones mediante el uso de la plataforma Campus Virtual de la UNC, que ya cuenta con un banco importante de propuestas académicas y que está siendo apropiada de forma favorable por los trabajadores de la Universidad.

En una segunda etapa, posterior al desarrollo de la plataforma, se llevará a cabo la difusión de la misma en los canales de comunicación que dependen de la UNC (radio y T.V.) además se mailings y publicaciones web donde se expondrán los beneficios de la misma.

Y como última etapa, y de manera paulatina, se ira produciendo la implantación de la plataforma que primeramente será una versión acotada pata luego ir ampliando el menú a medida que crezcan los usuarios.

Validación de la plataforma propuesta

Cuando se desarrolla una idea con el fin de que responda a necesidades y problemas de sus clientes es necesario crear un Mínimo Producto Viable (MPV del inglés Minimum Viable Producto). Se trata de desarrollar un producto con las mínimas funcionalidades para saber si los clientes estarán dispuestos a pagar por ello o a usarlo. Se trata de conversar con los usuarios y comprobar si la propuesta satisface sus necesidades o soluciona sus problemas. Del mismo modo, y lo más importante, con el Producto Mínimo Viable se intenta demostrar empíricamente si los usuarios están dispuestos a pagar por la propuesta. Una de las técnicas utilizadas para para conversar con los distintos actores es la entrevista y más precisamente una encuesta.

La idea de realizar la misma a los distintos actores intervinientes, consiste en validar la propuesta presentada en este trabajo final. Se puede evidenciar en las respuestas, una clara desvinculación y falta de conocimiento mutuo en cuanto a las tareas que realizan las diferentes áreas. La plataforma se presenta como una acción inicial de conexión entre las mismas con el propósito de que las relaciones internas sean más fluidas con el correr del tiempo apoyadas en una idea de gestión ágil y dinámica que englobe las actividades inherentes al sector.

La importancia de la encuesta radica en entender que la plataforma planteada responde a las necesidades emergentes tanto en la UNC como en la sociedad. Si bien no fueron encuestados la totalidad de los interesados, es muy importante destacar el grado de motivación que se generó en los encuestados al consultarlos acerca de las distintas herramientas posibles de vinculación y su posible inserción.

Además de los actores internos, también se encuestó a una empresa de demoliciones de la Ciudad de Córdoba, a la cual se le consultó acerca de la factibilidad de hacer una vinculación universidad–empresa posibilitando el acceso a los materiales de desechos de obras e interviniendo en las posibles demoliciones. La respuesta de la misma fue altamente positiva, argumentando además que al ser la UNC un ente independiente de la municipalidad, las tareas serían más agiles posibilitando una mayor rapidez en la respuesta. Ante la consulta que si quisieran ser usuarios de la plataforma también respondieron positivamente, ya que podrían así tener más difusión de sus productos en stock y así minimizar el tiempo que tienen la mercadería

en su poder, que oscila entre las dos semanas y los dos años desde que los materiales salen de las obras.

FODA

Matriz de análisis que permite diagnosticar la situación estratégica donde se implantará el proyecto, detectando las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la plataforma web a implementar en la UNC.

- ANALISIS INTERNO:
  - Fortalezas
  - Debilidades
- ANALISIS EXTERNO:
  - Oportunidades
  - Amenazas

1. **Fortalezas**
   - Paulatina concientización de los usuarios de las distintas dependencias.
   - Está constituido por un proceso que contempla gestión del RCD a través de la implementación de un modelo de logística inversa, respaldado por una plataforma tecnológica, que permita capturar la información por tipo de residuo clasificado, además de una línea de producción que permita la clasificación requerida por cada producto para ser comercializado.
   - Minimización de RCD dentro del radio de acción de la UNC.
   - Necesidad de puje económico y social de las construcciones pospandemia.
2. **Debilidades**
   - Tasa de generación de RCD muy elevada en el ámbito de UNC.
   - Baja concientización del problema en todas las dependencias.
   - Dificultad para introducir productos reciclados en la cadena de producción y consumo dentro de la UNC.
   - Alta dependencia de la disposición final de los residuos en vertederos.
3. **Oportunidades**
   - Creación de nueva gestión ambiental en todas las dependencias mediante la generación de un plan interno de la UNC de gestión inteligente de residuos.
   - Alto potencial de reducción en la generación de RCD.

- Posibilidad de promover construcciones mediante la promoción de obras con residuos reciclados o reusados.
- Cambio de producción y consumo hacia modelos más sustentables.

4. Amenazas

- Poca utilización de productos reciclados/reusados por parte de los usuarios.
- Modelo actual de economía lineal.
- Reutilización limitada de los residuos.
- Alto coste de logística.
- La reactivación de la economía pospandemia no debe lograrse a costa de aumentar la generación de residuos provenientes de materiales descartables ni las emisiones de gases de efecto invernadero.

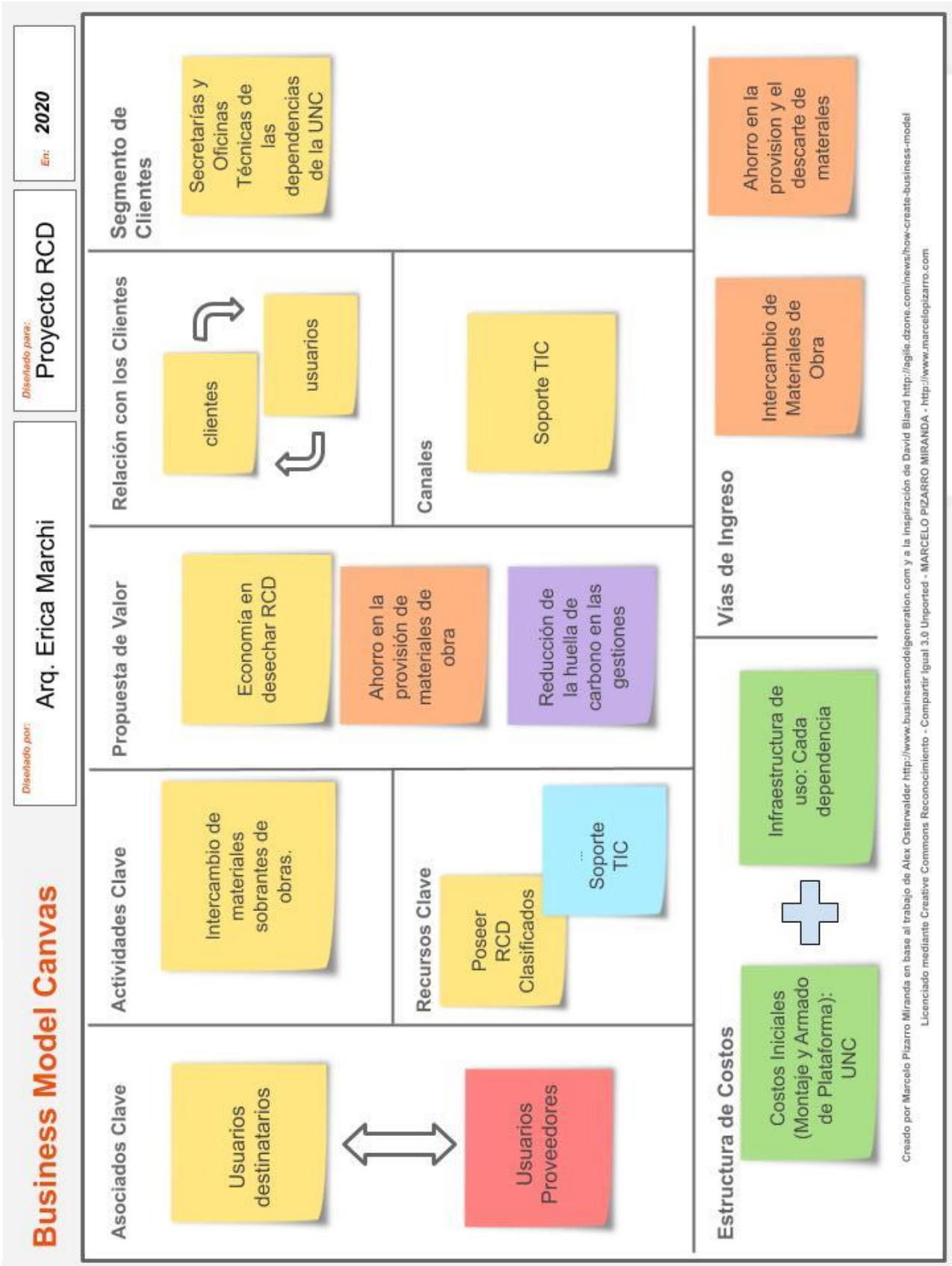
Modelo de negocio

Está constituido por un proceso que contempla gestión de los RCD a través de la implementación de un modelo de negocio de logística inversa, respaldado por una plataforma tecnológica, que permita capturar la información por tipo de residuo clasificado, además de una línea de producción que permita la clasificación requerida por cada producto para ser comercializado y/o derivado.

Con este aumento continuo de la urbanización, los costes asociados de muchos de los servicios de activos compartidos y los costes de los ciclos invertidos, la recogida y el tratamiento de materias que ya no se utilicen se beneficiarán de una mayor densidad de entrega y recogida, una logística más sencilla y un atractivo y una escala mayores para los proveedores de servicios.

Lograr implementar un modelo de negocios basado en el reciclaje económicamente rentable, es poner a disposición del mundo y de las sociedades una solución innovadora y creativa, que apoya significativamente el desarrollo sustentable, a través de emprendimientos basados en obtener simultáneamente beneficios económicos y ambientales.

El Lienzo de Modelo de Negocios (Modelo Canvas) es una plantilla que permite de forma simplificada, analizar y crear modelos de negocio. En este caso podemos visualizar la gestión estratégica, la interrelación de las partes intervinientes, la puesta en valor del negocio, etc. de manera clara y sencilla.


Business Model Canvas
Diseñado por:
Arq. Erica Marchi
Diseñado para:
Proyecto RCD
En:
2020
Asociados Clave
Usuarios destinatarios
Usuarios Proveedores
Actividades Clave
Intercambio de materiales sobrantes de obras.
Recursos Clave
Poseer RCD Clasificados
...
Soporte TIC
Propuesta de Valor
Economía en desechar RCD
Ahorro en la provisión de materiales de obra
Reducción de la huella de carbono en las gestiones
Relación con los Clientes
clientes
usuarios
Canales
Soporte TIC
Segmento de Clientes
Secretarías y Oficinas Técnicas de las dependencias de la UNC
Estructura de Costos
Costos Iniciales (Montaje y Armado de Plataforma): UNC
Infraestructura de uso: Cada dependencia
Vías de Ingreso
Intercambio de Materiales de Obra
Ahorro en la provision y el descarte de materales
Creado por Marcelo Pizarro Miranda en base al trabajo de Alex Osterwalder http://www.businessmodelgeneration.com y a la inspiración de David Bland http://agile.dzone.com/news/how-create-business-model
Licenciado mediante Creative Commons Reconocimiento - Compartir Igual 3.0 Unported - MARCELO PIZARRO MIRANDA - http://www.marcelopizarro.com

1. Los stakeholders del proyecto

Los stakeholders son individuos u organizaciones activamente involucrados en el proyecto, o cuyos intereses pueden ser afectados como resultado de la ejecución o conclusión del proyecto.

Dentro de ellos se encuentran:

- *Sponsor*: es la persona o grupo que proporciona los recursos financieros y tiene el poder de tomar el 80% de las decisiones. En este caso es la UNC.
- *Project Team*: abarca la Gestión de Proyectos, la Gestión de Operaciones y la Estrategia Organizacional. En este caso, el *Project Team*, está a cargo de la Subsecretaria de Planeamiento Físico.
- Demás partes interesadas: Todas las dependencias de la UNC, ya sean las distintas facultades, oficinas administrativas, hospitales, museos, etc. con sus profesionales y especialistas en el rubro de la construcción; todos los proveedores que de ellos dependen y los transportistas encargados de los traslados. Por otro lado se encuentra la Prosecretaría de Informática, a cargo de la ejecución de la plataforma.

No todos los materiales desechados podrán ser reutilizados dentro del radio de la UNC. Es por esto que se necesitará establecer convenios con distintas agrupaciones o cooperativas de recicladores para el tratamiento de los mismos.

1.1. Compromisos de los stakeholders

Tal como se mencionó anteriormente, este plan de accion no sería posible de implementar sin la resposabilidad social universitaria que demande el compromiso de facilitar y promover la adopción del proyecto.

A continuación se describen algunos aspectos que se esperan implementar por parte de cada uno de ellos:

Rectorado de la UNC:

- Alinear instrumentos normativos.
- Elaborar normas técnicas.
- Promover la aplicación y supervision de la plataforma web dentro de su radio de acción.
- Fomentar el reúso y el reciclado de los materiales.

Sub-Secretaría de Planeamiento Físico de la UNC:

- Solicitar dentro del proyecto ejecutivo de cada obra el uso de materiales reciclables.

- Solicitar a los especialistas involucrados, la valorización y el aprovechamiento de los residuos generados durante las obras.
- Solicitar el corecto almacenamiento de los residuos para evitar la dispersión de finos o residuos que dañen el ambiente.
- Exigir que los residuos que no sean reutilizados o reciclados para el uso dentro de la UNC, sean enviados a sitios de reciclaje o disposición final autorizados.

Dependencias de la UNC:

- Reúso y reciclaje de la mayor cantidad de residuos generados.
- Disposición final adecuada de los RCD.
- Minimización en la generación de residuos y adecuada separación de los mismos.
- Adherirse al uso de la platafoma web para implementar las estrategias de manejo integral de los residuos de obra.

Prosecretaría de Informática de la UNC:

- Realizar el desarrolllo y el mantenimieto de la plataforma acorde a los standares de la UNC.
- Facilitar su uso a los usuarios realizando procedimentos amigables y de facil apropiación.

Proveedores:

- Aplicar las mejores prácticas en los procesos de entrega de insumos (minimizar packaging innecesario).
- Implementar las mejores prácticas en la distribución y traslados de los productos.
- Establecer procesos de recuperación de los envases o contenedores de los materiales entregados.

Recicladores:

- Facilitar la recepción de los materiales a reciclar.
- Ampliar su infraestructura en razón al crecimiento de la demanda.
- Difundir guías y material didáctico del aprovechamiento de los materiales reciclados.

Transportistas:

- Implementar las mejores prácticas en acopio y traslado de los residuos.

Impactos esperados:

Ambiental

- Disminuir los residuos de obra de manera contundente mediante la reutilización de los mismos dentro del ámbito de la UNC.
- Gestar una mayor conciencia ambiental y contribuir a una arquitectura sostenible dentro del ámbito de la UNC

Vinculación tecnológica

Promover una metodología y un espacio de trabajo interdisciplinario, que asegure conectar constantemente las dependencias de la UNC y las obras de la universidad en torno a las cuales van a confluir los materiales disponibles para su reúso y las solicitaciones de dichos materiales.

Pos pandemia

- Promover el desarrollo de la construcción en base a los nuevos productos circulares, así como también mejorar la calidad de vida de las poblaciones disminuyendo los basurales circundantes.
- Generar un "mantenimiento" de la conciencia ambiental debido a que por la urgencia de salir de la crisis generada por el Covid-19 se genere un retroceso en la lucha contra la contaminación y la propagación de prácticas económicas no sustentables.

Innovación: El objetivo de sustituir productos unidireccionales por productos «circulares por diseño» y generar redes de logística inversa interna en UNC y otros sistemas para respaldar la economía circular.

Sustentabilidad del proyecto

A continuación, se analiza la implementación de una plataforma de gestión de desechos de obra en el marco de la Universidad Nacional de Córdoba, con su respectivo análisis económico-financiero, confirmando así la factibilidad de inserción del modelo.

1. Datos Generales

La Universidad Nacional de Córdoba actualmente cuenta con 1.377.286 M^2 de superficie, de los cuales hay construidos 398.191 M^2, y se calcula una tasa anual de crecimiento de 4.500 M^2 según datos oficiales, solo de metros excedentes, sin contar las modificaciones internas de cada dependencia que no modifican metros en superficie.

A continuación, en la tabla N° 3 se detallan los valores anuales publicados por el Área de Estadística e Indicadores Institucionales de la UNC.

Tabla N° 3

Valores anuales de crecimiento edilicio en la UNC

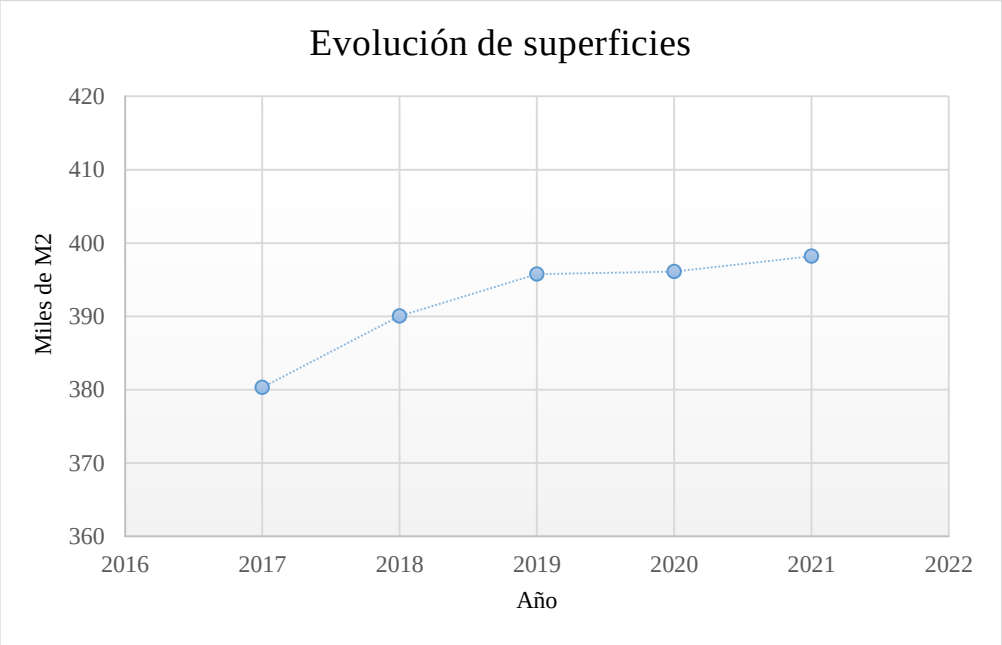
Año	Superficie Edificada Total	Superficie Edificada por Año
2017	380.304	
2018	390.053	9.749
2019	395.737	5.684
2020	396.100	363
2021	398.191	2.091

Fuente: Área de Estadística e Indicadores Institucionales de la UNC

Del análisis de estos datos, resulta el siguiente gráfico:

Tabla Nº 4

Evolución de sup. contruída en la Universidad Nacional de Córdoba



Fuente: Elaboración propia

2. Análisis económico financiero

Tabla N° 5

Inversiones estimadas para el proyecto

Inversiones	$	Vida útil
Plataforma Web	$ 500.000,00	6 meses
Hosting	$ 50.000,00	1 año
Administrador web	$ 480.000,00	1 mes
Administrador financiero	$ 480.000,00	1 mes
Implementación	$ 300.000,00	
Sensibilización/capacitación	$ 600.000,00	6 meses
Difusión	$ 500.000,00	
Equipos:		
Notebook 1	$ 150.000,00	5 años
Notebook 2	$ 150.000,00	5 años
Impresora	$ 100.000,00	5 años
Total de Inversiones	$ 3.310.000,00	

Para el cálculo de implementación se toma un promedio de 4.500 M^2 como suposición que es el promedio de los datos obtenidos.

- El valor del M^2 de construcción fue tomado del ICC – CBA dependiente de la Dirección General de Estadística y Censos del Colegio de Arquitectos de la Provincia de Córdoba.

- El valor que se toma para los desechos de la construcción para reutilización es del 10%. Dato menor a los estudios planteados en el trabajo que oscilan entre 15% y 30%.

Con respecto al total de consultas proyectadas en la plataforma se toma un 25 % en los dos primeros años y un 50 % en los otros años de proyección.

Tabla N° 6

Proyección de uso de la plataforma

Ingresos	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Valor m2 contr.	$ 56.386,76	$ 56.386,76	$ 56.386,76	$ 56.386,76	$ 56.386,76
M2 x año	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00
% reciclado	40%	40%	40%	40%	40%
Sub Total	$ 101.496.168	$ 101.496.168	$ 101.496.168	$ 101.496.168	$ 101.496.168
Adopción de la plataforma	40%	50%	60%	75%	100%
Canon por uso de plataforma	3%	3%	3%	3%	3%
Ingresos	**$1.217.954**	**$1.522.442**	**$1.826.931**	**$2.283.663**	**$3.044.885**

Elaboración Propia. Los valores están expresados sin decimales.

En el siguiente cuadro de flujo de fondos se expresan las variables necesarias para determinar los valores de TIR y VAN.

TIR: La tasa interna de retorno, tasa interna de rentabilidad (TIR) o tasa de rentabilidad interna (TRI) de una inversión es la medida de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica por cierto el supuesto de una oportunidad para "reinvertir". La TIR puede utilizarse como indicador de la rentabilidad de un proyecto: a mayor TIR, mayor rentabilidad; así, se utiliza como uno de los criterios para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. Para ello, la TIR se compara con una tasa mínima o tasa de corte, el coste de oportunidad de la inversión (si la inversión no tiene riesgo, el coste de oportunidad utilizado para comparar la TIR será la tasa de rentabilidad libre de riesgo). Si la tasa de rendimiento del proyecto - expresada por la TIR- supera la tasa de corte, se acepta la inversión; en caso contrario, se rechaza.

VAN: El valor actual neto, también conocido como valor actualizado neto o valor presente neto, cuyo acrónimo es VAN (en inglés, NPV), corresponde al valor presente de los flujos de caja netos (ingresos - egresos) originados por una inversión.

Tabla N° 7

Determinación de decisión según VAN

Valor	Significado	Decisión a tomar
VAN >0	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto puede aceptarse
VAN<0	La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto debería rechazarse
VAN=0	La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida (r), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 8

Flujo de Fondos del Proyecto

	0	1	2	3	4	5
Ingresos		$ 1.217.954	$ 1.522.442	$ 1.826.931	$ 2.283.663	$ 3.044.885
Ctos Fijos		-$ 1.010.000	-$ 1.010.000	-$ 1.010.000	-$ 1.010.000	-$ 1.010.000
Gastos administracion y difusión		-$ 24.359	-$ 30.448,85	-$ 36.538	-$ 45.673	-$ 60.897
Amortizaciones		-$ 50.000	-$ 50.000	-$ 50.000	-$ 50.000	-$ 50.000
Utilidad Neta antes de impuestos		$ 133.594	$ 431.993	$ 730.392	$ 1.177.990	$ 1.923.987
IG		$ 46.758	$ 151.197	$ 255.637	$ 412.296	$ 673.395
Utilidad Neta despues de imp.		$ 180.353	$ 583.191	$ 986.029	$ 1.590.287	$ 2.597.382
Amortizaciones		$ 50.000	$ 50.000	$ 50.000	$ 50.000	$ 50.000
Beneficion Netos		$ 230.353	$ 633.191	$ 1.036.029	$ 1.640.287	$ 2.647.382
inversión	-$ 2.300.000					
Flujo	-$ 2.300.000	$ 230.353	$ 633.191	$ 1.036.029	$ 1.640.287	$ 2.647.382
VAN	$ 1.692.502					
TIR	30%					

Fuente: Elaboración propia

3. Indicadores Financieros

Tomando un período de análisis de 5 años de vida del proyecto:

Valor Actual Neto (VAN): $ 1.692.502

Tasa Interna de Retorno (TIR): 30%

Del análisis de los indicadores financieros, se observa que el VAN es positivo y significa que, bajo los supuestos analizados, el proyecto resulta viable desde el aspecto financiero.

En cuanto a la TIR, arroja un valor muy elevado, superando el costo de oportunidad del 15%, según el supuesto analizado.

En base a los indicadores analizados, el proyecto resulta viable y bajo el criterio financiero, se debería aceptar su realización.

4. Análisis de sensibilidad

Manteniendo los supuestos utilizados para el análisis financiero, se ha considerado el análisis de sensibilidad del proyecto, considerando una variación en el porcentaje del canon pagado por parte de las dependencias.

Tabla N° 9

Consideración de viabilidad según variación del canon

Variación del % canon	VAN
2%	-$ 1.297.730,22
2,4%	-$ 101.637,07
2,5%	$ 197.386,21
3%	$ 1.692.502,64
4%	$ 4.682.735,50

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, para una variación en el porcentaje del canon el VAN da negativo y bajo esas condiciones, el proyecto no sería aceptable.

Conclusiones

Teniendo en cuenta que los residuos aportan a la generación de gases de efecto invernadero (GEI)[10], y por consiguiente al calentamiento global, y cómo el crecimiento exponencial de la población propone un reto para las ciudades en torno a la gestión de residuos, es palpable que modelos como el de *Smart Cities* y Economía Circular son necesarios para evolucionar de manera sostenible la forma en cómo estos son aprovechados.

Es evidente que resulta necesario acudir a los conceptos de cierre de ciclo y economía circular aplicándolos en toda su extensión a los flujos que conforman los servicios de la misma. Pero, sobre todo, y fundamentalmente, se trata de cerrar los ciclos abiertos en cada caso y de procurar que las salidas generadas en el funcionamiento de una ciudad (residuos, vertidos, emisiones, ruidos, contaminación lumínica, etc.) no se conviertan en impactos ambientales sino en recursos de consumo. Se trata de reaprovechar flujos y reconvertirlos en nuevos recursos para la propia ciudad o el entorno que la sostiene. La meta principal es que nuestros residuos tienen que reconvertirse en nuevos materiales o en energía útil para la Universidad.

Los resultados de las validaciones realizadas demuestran la necesidad de comenzar con la transformación, ya que los actores involucrados están propicios al cambio y las herramientas informáticas están a disposición. La incorporación de nuevas tecnologías en el ámbito universitario es clave para el crecimiento local y regional de la UNC, pero más importante que esto y ligado a la misión de la Universidad con la sociedad, es predicar con el ejemplo de generar un ámbito sustentable donde se tienen en cuenta la importancia del ambiente y la interacción de la comunidad.

El presente proyecto persigue ambos objetivos tendientes a fortalecer y potenciar los modelos productivos locales para que favorezcan la innovación en la sociedad. Los acuerdos entre distintos actores del sistema (empresa, universidad o gobierno) tienen y deben potenciar los vínculos de cooperación en pos de la evolución saludable de las ciudades. Queda de manifiesto que en la encuesta realizada que todos los sectores involucrados son conscientes de la necesidad de conexión que necesitan entre ellos para una adecuada realización de las tareas desde una visión laboral, ambiental y económica.

---

[10] Gases de efecto invernadero: la huella de carbono es la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que produce el ser humano al fabricar un producto o realizar sus actividades diarias. Es la huella que deja el hombre en el paso por el planeta y se expresa en toneladas de CO_2.

Como se ha ido viendo a lo largo del análisis, las ventajas que brinda un sistema de autoconsumo basado en las TIC son contundentes no solo para los usuarios que adoptan su uso, sino también para el medio ambiente, que a su vez repercute en la sociedad.

Para la sociedad, representa una herramienta que colabora al conocimiento y la trazabilidad de los RCD, en la reducción de riesgos de contaminación ambiental y genera nuevas fuentes de trabajo. Para el sector software, en este caso de emprendedores locales, representa la oportunidad de introducir en el mercado un producto innovador, escalable a cualquier vecindad, pueblo o comuna que incrementa sus posibilidades de mejora edilicia y la sustentabilidad del emprendimiento, abriendo las puertas de un mercado donde prácticamente todos pueden acceder como usuarios o proveedores.

En definitiva, se trata de un proyecto con un impacto global positivo, desde el punto de vista sanitario por la reducción de efectos nocivos al ambiente y desde el punto de vista económico por el bajo costo para acceder a materiales de obra.

ANEXO I

Descripción interna de la plataforma web

1. **Funcionalidades del panel principal**
   - Publicación de Últimas noticias relevantes del ámbito
   - Últimos movimientos de los usuarios dentro de su web
   - Últimos pedidos recibidos
   - Aviso de pendientes (envíos, publicaciones, etc)
2. **Funcionalidades de productos (materiales)**
   - Creación y modificación del árbol de categorías de productos de cualquier profundidad.
   - Posibilidad de definición de categorías públicas y privadas, sólo accesibles para usuarios logueados. Lo que implica poder tener categorías exclusivas para ciertos clientes.
   - Posibilidad de asignar varias imágenes a un mismo producto.
   - Posibilidad de asignar diferentes opciones de venta con distintos precios. Por ejemplo, diferentes precios dependiendo del color o del tamaño del producto.
   - Productos destacados.
   - Creación de múltiples agrupaciones de productos. Como “ofertas”, “últimas existencias”, etc.
   - Carga y descarga del catálogo de productos.
   - Búsqueda sencilla de productos.
   - Comentarios y valoración de productos.
3. **Funcionalidades de pedidos**
   - Ver y eliminar pedidos.
   - Cambio del estado de pedidos entre múltiples estados (pendiente de pago, pagado, completado, fallido)
   - Búsqueda sencilla de pedidos por nombre de cliente, número de pedido...
4. **Funcionalidades de blogs y páginas de la web**
   - Posibilidad de crear chats entre vendedores y compradores.

- Blogs[11] públicos y privados, que permiten que se puedan crear artículos sólo para usuarios registrados en la web.
- Gestión y moderación de los comentarios de los usuarios en los artículos de los blogs.

5. **Funcionalidades de usuarios de la web**
   - Alta automática de usuarios mediante un sistema de validación por parte del administrador. De esta forma se puede dar de alta sólo a los usuarios que se desee, y asignar un rol de usuario antes de que pueda acceder a los contenidos.
   - Agrupación de usuarios. De esta forma se pueden crear grupos de usuarios como "proveedores", "clientes", "distribuidores", o lo que se desee. Y posteriormente publicar contenido exclusivo para estos grupos.
   - Consultas sencillas sobre usuarios, como las compras que ha realizado, últimos comentarios, veces que ha visitado la web...
   - Zona privada de usuarios, donde pueden ver sus pedidos, los artículos privados y modificar sus datos de alta.
6. **Posibles funcionalidades de las plantillas**
   - Zonas privadas y zonas públicas.
   - Precios u otros elementos sólo visibles para usuarios registrados.
   - Formularios de alta, contacto y logado de usuarios
   - Zona privada de clientes integrada con la plantilla.
   - Búsqueda de productos con filtro por marcas, características o el método que se desee.
   - Listado de productos por categorías.
   - Artículos más leídos.
7. **Requerimientos de los visitantes y oferentes**

   El visitante demanda capacidad para:
   - Obtener información sobre el producto/servicio y sobre la empresa.
   - Buscar, encontrar, evaluar y comparar productos/servicios.
   - Seleccionar productos/servicios.
   - Hacer compras.
   - Pagar por el pedido.

---

[11] Un blog es un sitio web que incluye, a modo de diario personal de su autor, contenidos de su interés, que suelen estar actualizados con frecuencia y a menudo son comentados por los lectores.

- Obtener información sobre el estado en el que se encuentra su pedido.
- Obtener ayuda pre y post compra.

  Por otra parte, el oferente, demanda capacidad para:
- Gestionar los envíos, permitiendo su procesamiento y seguimiento para garantizar que son entregados en tiempo.

8. Funcionalidades del frontend de la tienda

- Visualización de la tienda: Debe ser usable y personalizada (mostrando productos vistos recientemente o los más vistos o recomendados en función del historial del visitante) y contar con un diseño responsive[12]. Nunca hay que olvidar que es lo primero que ve el cliente y por tanto debe ser atractiva si queremos generar ventas.
- Presentación del catálogo: Se debe permitir el acceso al cliente a aquellas secciones o departamentos de la tienda que más le interesen, además debe ser intuitivo. Su complejidad depende de la complejidad del catálogo de la tienda.
- Presentación de productos: Se debe proporcionar al cliente información sobre el producto a través de una interfaz web amigable. Puede contener las especificaciones detalladas del producto, imágenes, publicidad, presentaciones, valoraciones y opiniones de otros compradores, precio, gastos de envío aplicables, disponibilidad, ... Además, esta se debe mostrar en el idioma del visitante y en una vista acorde para el tipo de cliente.
- Buscador: Se debe poner a disposición del cliente un buscador que permita localizar en el catálogo los productos que le interese, además este buscador en función de la complejidad del catálogo deberá tener filtros para refinar las búsquedas.
- Cesta o carrito de la compra: Se debe permitir al cliente la visita y recorrido por la tienda introduciendo productos en el carro, informándole en cada momento del precio de cada producto y por supuesto del precio final en la caja (incluyendo los gastos de envío). El carrito de la compra debe ser atractivo, eficiente, visible, rápido y sencillo de manejar para los potenciales clientes.

[12] El diseño web responsive o adaptativo es una técnica de diseño web que busca la correcta visualización de una misma página en distintos dispositivos.

- Atención al cliente: Se debe proporcionar asistencia al cliente que tenga problemas o cuestiones relacionadas con la tienda o los productos.

9. Funcionalidades del backend de la tienda

- Gestión de información sobre la tienda. El administrador de la tienda debe tener la posibilidad de modificar las descripciones importantes del negocio, como por ejemplo la información sobre la empresa, su objetivo, su historia, datos de contacto, ...
- Gestión de stock: Se debe permitir la introducción de los productos que están a la venta, además esta información debe ser coherente con el stock físico del negocio.
- Gestión de clientes. Los clientes son lo más valioso de una tienda online, por lo que se debe permitir su registro, y el acceso a su información para su consulta, modificación de datos o incluso dar de baja. Estos sistemas suelen contar con un mecanismo de búsqueda de usuarios.
- Gestión de pedidos. Se debe obtener información sobre los pedidos que se hayan realizado nuevos y así como actuar sobre ellos, marcando su estado.
- Gestión de la comunicación con visitantes o clientes. Se deben establecer mecanismos que permitan al administrador de la tienda comunicarse y relacionarse con los visitantes o clientes.
- Generación de informes. Para conocer cuál es el rendimiento de un canal y cómo de buena es la plataforma, es necesario tener datos como por ejemplo el número de visitas que tiene nuestra web, a qué páginas, cuál es el punto de entrada, desde dónde nos visitan, dónde abandonan nuestra página, etc.

ANEXO II

Modelo de la encuesta realizada.

A continuación, se especifica cada una de las variables seleccionadas y las preguntas correspondientes a cada una de ellas, tendientes a validar la propuesta presentada en este Trabajo Final Integrador.

Cuestionario:

Panificación: Conocer de antemano las cantidades y calidades de los RCD y también en qué etapa de la obra se van a generar, permite trabajar en su gestión.

a) ¿Su dependencia trabaja en la gestión de los RCD en algunas de las siguientes etapas?

- Generación
- Manejo
- Almacenamiento
- Transporte
- Tratamiento
- Disposición Final

b) Según su opinión, ¿cuáles de estas operaciones de gestión consideran más viables de implementar en su dependencia?

- Prevención en su generación
- Clasificación
- Reutilización
- Reciclado
- Disposición Final

Prevención o Reducción: Minimizar la generación de residuos significa sustituir una actividad por otra desde la fuente que los origina.

a) A su criterio, ¿Cuáles de estos aspectos son prioritarios o importantes en la gestión de los RCD para la prevención o reducción de los mismos dentro de la UNC?

- Información o conocimiento sobre aspectos de la gestión
- Marco regulatorio
- Planificación de las tareas

- Incorporación a los planes de estudio de carreras afines a la construcción
- Responsabilidad social de los actores
- Selección previa de materiales para reducir la cantidad de residuos

b) A su criterio, ¿qué otros actores externos deben estar involucrados para optimizar logros en la gestión de prevención/reducción de los RCD en la UNC?

- Las empresas fabricantes de materiales
- Las cooperativas o grupos de recicladores
- La sociedad
- El Estado y sus organismos de control
- Otros

Clasificación: Los RCD pueden ser clasificados según su naturaleza, su composición o su peligrosidad.

a) La dependencia a la que usted pertenece ¿realiza algún tipo de clasificación de los RCD?

- Si
- No
- Parcial

*Para el caso de que la opción **a) sea No**- continúe b)

b) ¿Considera viable una clasificación "in situ" de los materiales componentes de los RCD?

- Si
- No
- Parcial

*Para el caso de que la opción **a) sea Sí o Parcial**- continúe con el cuestionario.

c) ¿Que materiales considera que tienen más potencial de recuperar e incorporar al proceso productivo, con reutilización o reciclado dentro de la UNC?

- Hormigón
- Plástico
- Madera
- Metales y sus aleaciones
- Materiales aislantes
- Ladrillos

- Cerámicos
- Vidrios
- Tierra-lodo
- Yeso

d) ¿Puede Ud. Cuantificar aprox. los RCD generados durante en el último año en su dependencia?

- Menos de 10 contenedores (50m³)
- Entre 10 y 30 contenedores
- Entre 30 y 70 contenedores
- Entre 70 y 100 contenedores
- Más de 100 contenedores (500m³)

Reutilización: Es la recuperación de elementos constructivos con la mínima transformación posible.

a) La dependencia a la cual Ud. pertenece, ¿reutiliza total o parcialmente los RCD que genera?

- Sí
- No

*Para el caso de que la opción **a) sea Sí-**

b) ¿Puede identificar qué porcentaje reutiliza de los RCD que genera?

- Menos del 10%
- Entre un 10% - 30%
- Entre un 30% - 70%
- Más del 70%

*Para el caso de que la opción **a) sea Sí-**

c) ¿Cuáles de los siguientes RCD son los que reutiliza?

- RCD provenientes de Bloques cerámicos, Bloques de Hormigón o Ladrillo comunes
- RCD provenientes de Hormigones y/o Morteros
- RCD provenientes de Tejas, descartes de Pisos y Revestimientos
- RCD provenientes de Excavaciones (Tierra)
- RCD provenientes de desperdicios de Áridos
- RCD provenientes de Metales, Vidrios, Cristales, Plásticos y sus derivados
- RCD provenientes de Madera y sus derivados
- Otros

*Para el caso de que la opción **a) sea No-**

d) ¿Puede explicitar la razón por la cual no reutilizan los RCD?

- Por los costos que representa

- Por qué no hay tareas que se adecuen al reciclado de los RCD que generamos
- Por qué la dependencia NO está adecuada para estas tareas
- Otra

Reciclado: Es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación para la composición de nuevos productos.

a) La dependencia a la que Ud. pertenece, ¿recicla total o parcialmente los RCD que genera?

- Sí
- No

*Para el caso de que la opción **a) sea Sí-**

b) ¿Qué porcentajes de los RCD son los que reciclan?

- Menos del 10%
- Entre un 10% - 30%
- Entre un 30% - 70%
- Más del 70%

*Para el caso de que la opción a) sea Sí-

c) ¿Cuáles de los siguientes RCD son los que recicla su dependencia?

- RCD provenientes de Bloques cerámicos, Bloques de Hormigón o Ladrillo comunes
- RCD provenientes de Hormigones y/o Morteros
- RCD provenientes de Tejas, descartes de Pisos y Revestimientos
- RCD provenientes de Excavaciones (Suelo)
- RCD provenientes de desperdicios de Áridos
- RCD provenientes de Metales, Vidrios, Cristales, Plásticos y sus derivados
- RCD provenientes de Madera y sus derivados
- Otros

*Para el caso de que la opción **a) sea Sí-**

d) ¿Qué destino les da su dependencia a los RCD reciclados?

- Explicitar

*Para el caso de que la opción **a) sea No-**

e) ¿Puede explicitar la razón por la cual no reciclan los RCD?

- Por los costos que representa
- Por qué no hay tareas que se adecuen al reciclado de los RCD que se generan
- Por qué la dependencia no está adecuada para estas tareas
- Otra

Disposición final: Contempla los métodos que se aplican para la destinación total o parcial de los mismos, en vertederos autorizados o clandestinos.

a) ¿La dependencia a la que usted pertenece tiene conocimiento del destino final de los RCD que genera?

- Sí
- No

b) ¿Conoce la existencia de algún marco regulatorio respecto a la deposición final de los RCD?

- Sí
- No

Vinculación: proceso por el cual se transfieren habilidades, conocimientos, tecnologías, métodos entre distintos sectores relacionados orientado a la búsqueda de soluciones desde la generación de conocimiento.

a) ¿Le parece que algún mecanismo que le brinde información de materiales sobrantes de otras dependencias le podrá ser de utilidad para la reutilización del mismo en sus obras?

- Sí
- No
- Fundamente

Bibliografía

Abud, F. Incidencia de los residuos de la construcción dentro de los costos totales de una tipología de vivienda agrupada en altura en la Ciudad de Córdoba. Trabajo final de especialización. Especialización en Tecnología Arquitectónica (E.T.A.) – Escuela de Graduados – Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño – UNC.

Albornoz, F., Español, P., Milesi, D. y Yoguel, G. (2002). "Economía de la Innovación y Teoría de la Firma", en Bisang, R; Lugones, G. y Yoguel, G., Apertura e innovación en la Argentina. Para desconcertar a Vernon, Schumpeter y Freeman, Editorial Miño y Dávila, pp: 15-27.

Altamira, Candela; Sosa, Maria Eva; Zega, Claudio Javier (2018); Reciclaje de los residuos de la construcción y demolición en Argentina; Comisión de Investigaciones Científicas. Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica; Ciencia y Tecnología de los Materiales. https://digital.cic.gba.gob.ar/handle/11746/10905

Apuntes de cátedra. Innovación Tecnológica. Especialización en Gestión de la innovación y Vinculación Tecnológica. 2009. Motta, J.

Apuntes de cátedra.Fuente: Gerenciamiento de Proyectos Tecnológicos. Modulo: Gerenciamiento de Proyectos. Especialización en Gestión de la innovación y Vinculación Tecnológica. Iris Castañaga – Andres Des Rotours. 2019.

Arenas F. (2007) El impacto ambiental en la construcción industrial. Criterios para una construcción sostenible. Tesis de doctorado. Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Madrid. 330 p. https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=42003

Botasso, H. G., Fensel, E. A. del Centro de Investigaciones Viales LEMaC, Universidad Tecnológica Nacional, “Proyecto para el uso Sistemático de Residuos de Construcción, Demolición y procesos Industriales”. Congreso CONAMET/SAM, 2004.

Capdevila, J.; Nasser; J., Salomón, J.; Odebrecht, A.; Harada, G. y Sabaini, F (2018). Evaluación de la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en la Ciudad de Córdoba. (IV Congreso Argentino de Ingeniería – X Congreso Argentino de

Enseñanza de la Ingeniería – Córdoba. Recuperado de: https://cadi.org.ar/wp-content/uploads/2018/09/4_CADI_y_10_CAEDI_paper_55.pdf

Chesnais, F. (2003) "Ciencia, tecnología y crecimiento económico". Ceil-Piette Conicet Trabajo y Sociedad. Argentina.

Crisafulli, L.; Parisi, D; Vargas, M. Soluciones para ciudades más inteligentes. - 1a edición especial - Córdoba: Municipalidad de Córdoba. Secretaría de Cultura de Córdoba. Dirección de Patrimonio Cultural; Dirección de Innovación. Secretaría de Educación, Cultura e Innovación. Municipalidad de Córdoba, 2020.

Códigos L.E.R. (Lista Europea de Residuos) UE, 2014.

Del Bono, T (2009). "Introducción a Ciencia, Tecnología, Innovación y Desarrollo". Apuntes de cátedra. Bisang R., Lugones G. y Gutti P. Especialización en gestión de la innovación y vinculación tecnológica. 2009.

EUROSTAT (2017). Estadísticas sobre residuos. Comisión Europea. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_management_indicators

F. Vallaeys. Université Paris - Est, . 44, 2011. Hacia una Definición Latinoamericana de Responsabilidad Social Universitaria. 2011.

Hoornweg, D, y Bhada-Tata, P. (2012). What a waste: A Global Review of Solid Waste Management (knowledge papers no. 15). https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17388

Informe mundial de la Unesco (2005). Hacia las sociedades del conocimiento. Ediciones Unesco.

Legislación de la UE sobre gestión de residuos. Directiva 2008/98/CE sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas

Ley de Promoción y Fomento de la Innovación tecnológica Nº 23877 (1990). Sancionada: Buenos Aires, 28 de septiembre de 1990. Promulgada de Hecho: 26 de octubre de 1990. Promoción y fomento de la innovación tecnológica publicación: boletín oficial 1/11/1990.

Lia, Y., Zhengb, Y., & Zhouc, J. (2011). Source Management Policy of Construction Waste in Beijing. Procedia Environmental Sciences, pp. 880-885.

Morello, G. (Ed.) (2004): Aportes Argentinos a la Ética y la Responsabilidad social Empresaria. Capítulo 1. Ed. EDUCC (Editorial de la Universidad Católica de Córdoba), Córdoba- Argentina.

Ordenanza Europea MAM 304/2002, https://www.boe.es/eli/es/o/2002/02/08/mam304. UE.

Organización de las Naciones Unidas. División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSD) y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Cuestionario 2018 Estadísticas Ambientales. 2018.

Real Academia Española. (23.4 ed.) Diccionario de la lengua española. 2020. Madrid, España.

Romero Macías, E. M. (2006). Residuos de construcción y demolición. Máster Ingeniería Ambiental. España, 2006-07.

Rumbo 20.30 – Congreso Nacional del Medio Ambiente – CONAMA 2018 – Madrid, España.

Tchobanoglous G, T. H. (s.f.). (1994) Gestión Integral de Residuos Sólidos. Mc graw Hill.

Trott, P. Innovation Management and New Product Development. Pearson. 6ª edición. 2017.

Veleva, V. y Ellenbecker, M. (2001). Indicators of sustainable production: framework and methodology. Journal of Cleaner Production. Vol. 9 (2001). pp. 519–549.