

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Tucumán
Escuela de Posgrado

**PROPUESTA PARA LA FABRICACIÓN DE
LADRILLOS ECOLÓGICOS A PARTIR DEL
INERTIZADO DE LA FRACCIÓN ORGÁNICA DE
LOS RSU DE LA CIUDAD DE CONCEPCIÓN**

Arqta. María de los Angeles Gomez

Trabajo Final Integrador para optar al Grado Académico Superior
de Especialista en Ingeniería Ambiental

Tutor: Mg. Arq. Ana Isabel Dantur

San Miguel de Tucumán

Año 2019

RESUMEN

La Fracción Orgánica de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), constituye un gran problema ambiental en la ciudad de Concepción. En cuanto a su disposición y falta de tratamiento, el municipio necesita cada vez mayores extensiones de suelo rural para su Disposición Final.

Decidí realizar el Trabajo Final Integrador, tomando esta problemática ambiental, ofreciendo como solución la Propuesta de Fabricación de Ladrillos Ecológicos, implementando la Técnica de Inertizado de Residuo Orgánico desarrollado por la Cooperativa de Trabajo Valle del Conlara Lta.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	6
3. OBJETIVOS	8
4. MARCO TEÓRICO	9
5. INFORME DEL TERRITORIO EN ANÁLISIS	11
MEDIO URBANO	12
POBLACIÓN	15
MEDIO FÍSICO	16
TOPOGRAFÍA	18
HIDROGRAFÍA	19
CLIMA	20
6. MARCO LEGAL	23
7. EL PROBLEMA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA CIUDAD	26
DEFINICIONES DE RSU	26
SITUACIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS EN LA CIUDAD DE CONCEPCIÓN	28
8. LA PROPUESTA REALIZADA POR LA COOPERATIVA	32
DISTRIBUCIÓN POR PRODUCCIÓN EN CADENA, EN LÍNEA O POR PRODUCTO	32
RUTA DE PROCESO	33
9. LA PROPUESTA ADAPTADA PARA LA CIUDAD DE CONCEPCIÓN	40
RECURSOS FÍSICOS	41

INSTALACIONES	41
RECURSOS TÉCNICOS. MÁQUINAS Y EQUIPOS	42
RECURSOS HUMANOS	47
PUESTA EN MARCHA	48
PROVISIÓN DE LOS REACTIVOS QUÍMICOS REQUERIDOS PARA LA TRANSFORMACIÓN	48
PRODUCCIÓN DE ELEMENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN	48
ECONOMÍAS, AHORROS	49
10. DISCUSIÓN FINAL	50
11. CONCLUSIONES	51
12. BIBLIOGRAFÍA	52
13. ANEXO	53

1-INTRODUCCIÓN

Con este trabajo se busca dar respuesta a la gran problemática que sufre la Ciudad de Concepción con respecto a la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos, en especial, dar tratamiento a la Fracción Orgánica de los mismos, que siempre son dispuestos de manera poco controlada en vertederos a cielo abierto o totalmente descontrolada en aquellos ilegales que la población genera en sitios baldíos dentro de la trama urbana, o a la vera de rutas y caminos vecinales en puntos periféricos de la ciudad.

Con el tratamiento de Inertización propuesto por la Cooperativa de Trabajo Valle del Conlara Ltda, de la provincia de San Luis (Información de la Cooperativa de Trabajo Valle del Conlara Ltda. Año 2006), se reduciría considerablemente el volumen de Residuo Orgánico diario llevado a Disposición Final. Creando junto con la combinación de arena y cemento, materiales de construcción como ladrillos, cordón cuneta, pavimento articulado, con el cual se podrá dar soluciones en infraestructura vial y habitacional a sectores periféricos de la ciudad.

Se trata de un proceso químico-biológico de encapsulado de bacterias, hongos y esporas, realizado completamente en frío. No produce emanaciones gaseosas debido a que inhibe la fermentación de la fracción orgánica, evitando la formación de gas metano y dióxido de carbono.

La aplicación de esta tecnología encuentra antecedentes, desde el 2006, en la localidad de Santa Rosa del Conlara Provincia de San Luis y tratamiento de sectores pilotos en Villa de Merlo, Provincia de San Luis. Cuenta con reconocimiento a nivel nacional del Honorable Senado de la Nación a través del premio Gobernador Enrique Tomás Cresto 2010.

2-DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El aumento descontrolado por parte de la población en la generación de residuos sólidos urbanos, impactan en forma negativa en el ambiente degradando recursos naturales. Agua, aire y tierra, vitales para el crecimiento y desarrollo de la vida, se ven afectados en gran medida, por el descontrol en la Disposición Final de los Residuos, muchas veces no controlados e ilegales.

El aumento creciente y el fomento masivo en el consumo de productos descartables, comidas rápidas con enormes e inútiles packaging, que luego son desechados, aumentando considerablemente los volúmenes de residuos. (Publicaciones Estrucplan, Contenido Técnico-Residuos-Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos-Secretaría de Asuntos Municipales Ministerio del Interior y Transporte-Presidencia de la Nación-2016).

Se evidencia la falta de recursos y soluciones eficaces por parte del municipio, ausencia de proyectos, planes y programas que lleven a la ciudadanía y al empresariado a crear conciencia sustentable y sostenible en el tiempo en cuanto a la generación y disposición de residuos se refiere.

La ciudad de Concepción con una población de unos 70.000 habitantes produce unas 70 toneladas de residuos diarios. En la actualidad existe una planta que logra recuperar a diario parte del residuo inorgánico producido por grandes generadores como supermercados, tiendas de electrodomésticos y de los puntos verdes de la ciudad donde las personas dejan sus residuos como cartón, papel, plástico, vidrio, metal, telgopor. Fig.1 (Fuente: Municipalidad de Concepción-Dirección de Medio Ambiente).

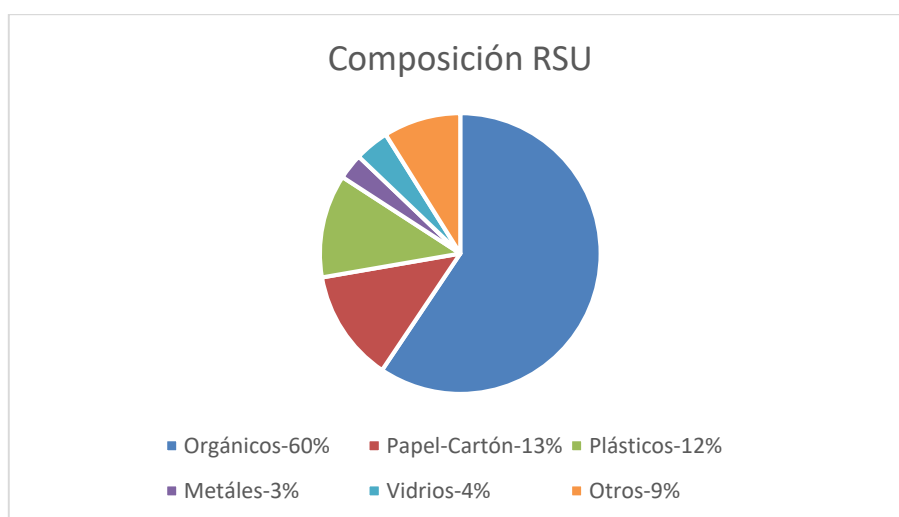


Fig. 1: Composición de los Residuos Sólidos Urbanos

A diario se obtienen aproximadamente las siguientes cantidades de Residuo Inorgánico Recuperado. Fig. 2

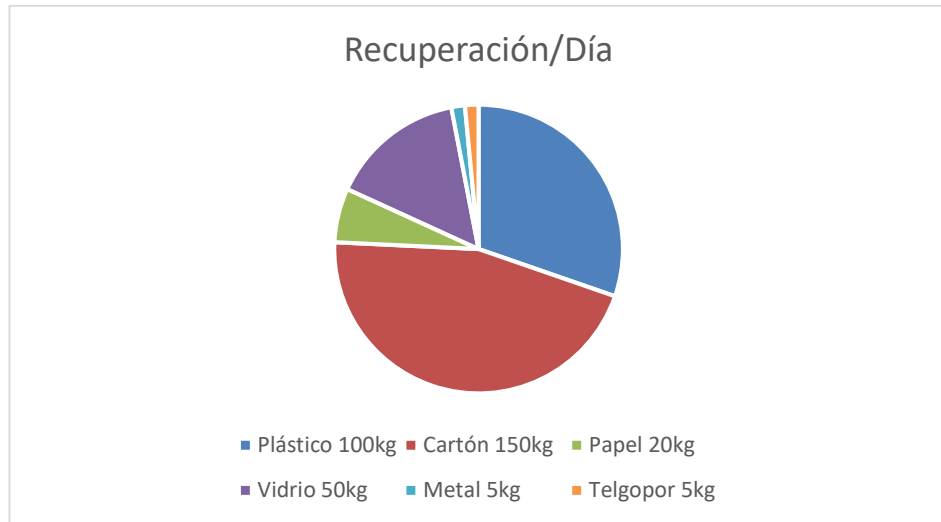


Fig. 2: Residuos Inorgánicos Recuperados por día.

Fuente: Municipalidad de Concepción-Dirección de Medio Ambiente.

3-OBJETIVOS

General

Demostrar que con la Propuesta de Inertizado de Residuo Orgánico, el municipio convertirá en materia prima para fabricar ladrillos, la fracción del residuo que siempre termina inutilizando suelo urbanizable para la Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos.

Particulares

Generar una mejor calidad de vida en los habitantes de la ciudad evitando olores y paisajismo desagradable.

Evitar la contaminación de napas, cursos de agua, suelos y aire.

Transferir las bases de aplicación de este sistema a Comunas adyacentes y otros Municipios, con el fin de dar respuesta a la problemática de los residuos a nivel provincial.

Fomentar la creación de pymes y cooperativas para la producción del ladrillo, generando puestos de trabajo formales para un amplio sector de población que habita y vive de los residuos.

4-MARCO TEÓRICO

Para aportar soluciones a la problemática ambiental generada por la producción de residuos sólidos urbanos, fueron apareciendo diversas tecnologías para su tratamiento y disposición. Estas fueron soluciones complejas de implementar y mantener en el tiempo en pequeñas y medianas ciudades. Donde la sociedad se niega a contribuir con tales acciones y además efectúa una negación para enfrentar el problema de los RSU.

Dichas tecnologías que cuentan con altos costos operativos y exigente especialización del personal para su puesta en marcha, funcionamiento y control; hacen imposible su establecimiento en ciudades como la estudiada.

Con la aplicación de esta novedosa tecnología, la fracción orgánica de los RSU es inertizada, mediante un proceso químico biológico generado por un reactivo patentado por la Cooperativa de Trabajo del Valle de Conlara. Este material inerte es mezclado con cemento, arena y agua, en proporciones que varían de acuerdo a las características del Residuo Orgánico (RO) empleado, se obtiene una pasta apta para el moldeo y conformado de ladrillos ecológicos, además según los volúmenes obtenidos se puede fabricar pavimento articulado, cordón cuneta, postes tipo olímpicos, entre otros, para su empleo en la industria de la construcción. (Información de la Cooperativa de Trabajo Valle del Conlara Ltda. Año 2006)

Con la implementación de esta propuesta, la superficie a utilizar para la disposición final de residuos, se vería considerablemente reducida, evitando así altos costos para su operación y control ambiental. Con menores volúmenes de residuos los riesgos de contaminación de napas, cursos de agua, aire y suelo serían menores. Además la proliferación de plagas, presencia de moscas, mosquitos, ratas, y otros vectores y alimañas, serían fácilmente controlables por la menor extensión de suelo a ocupar y por el mayor control en su manejo y disposición. (Información de la Cooperativa de Trabajo Valle del Conlara Ltda. Año 2006)

Para llevar a cabo la propuesta se toman como referencia datos estadísticos relacionados con la generación teórica de residuos conforme al análisis de RSU que efectúa la Secretaría de Ambiente y Desarrollo de la Nación, como generalidad para todo el país; de la SEMA (Secretaría de Estado de Medioambiente de la Provincia de Tucumán) e información suministrada por la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Concepción. Además, se debe considerar y definir el sector poblacional donde se desarrollar el proyecto, para estimar la cantidad y características aproximadas de residuos día, del lugar donde se implementará la producción.

La transformación de los residuos orgánicos generados, se plantea en una etapa como prueba piloto, donde se trabajará utilizando un 15 o 20% del total de RO diarios.

(Información de la Cooperativa de Trabajo Valle del Conlara Ltda. Año 2006). En esta Etapa se obtendrán datos reales que servirán para la evaluación de la composición de los residuos a recuperar, la organización de la planta de producción, los procesos, las capacidades técnicas, las capacidades humanas, los insumos y los tiempos de ejecución.

Para llevar a cabo la misma, el municipio deberá emplear la recolección diferenciada en un sector de la población (comenzará con dos o tres barrios de la ciudad, a los que se irán sumando de manera consecutiva los demás barrios, por medio de la aplicación de un programa GIRSU).

La propuesta ejecuta una estrategia que contempla eficiencia en el uso de recursos, logística de trabajo, disposición y transformación correcta en los sitios seleccionados con criterio técnico sustentable y participación coordinada entre los distintos organismos responsables y competentes. Finalizada la Prueba Piloto, la cantidad de residuos a inertizar se realizará de forma gradual hasta lograr el inertizado de la totalidad de los residuos orgánicos de la ciudad. (Información de la Cooperativa de Trabajo Valle del Conlara Ltda. Año 2006)

5-INFORME DEL TERRITORIO EN ANÁLISIS

Para la realización de esta Propuesta, es necesario establecer y conocer el medio físico donde se implantará la misma.

La Ciudad de Concepción, ubicada al sur de la Provincia de Tucumán, forma parte del conjunto de ciudades secundarias, organizadas sobre una estructura urbana lineal, norte-sur, materializada por la Ruta Nacional 38. (Fig. 3) (Propuesta para el Ordenamiento Ambiental de Concepción y su Territorio-Plan de Ordenamiento Urbano. Convenio UNT-Municipio Ciudad de Concepción. Año 1991)

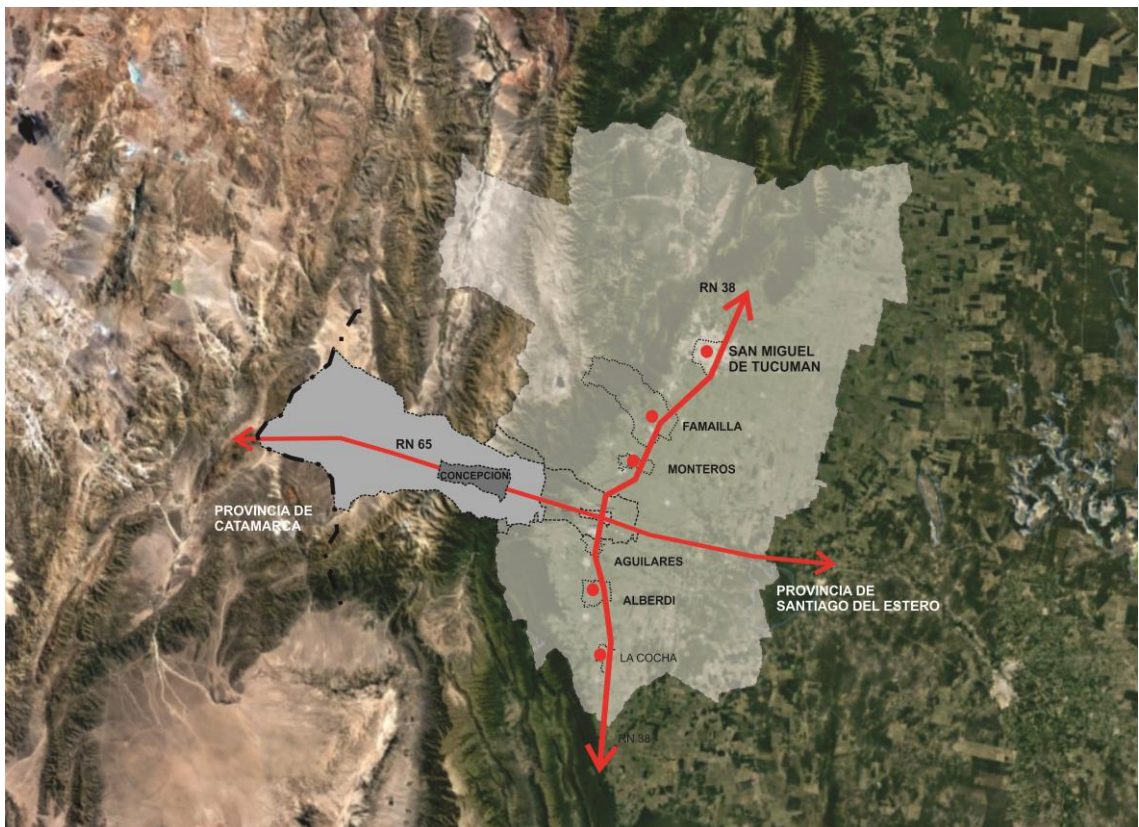


Fig. 3: Ubicación de la ciudad de Concepción

Es la segunda ciudad en importancia de la provincia, luego de San Miguel de Tucumán, constituye un polo secundario de gran importancia en lo económico, productivo, comercial y social.

Ciudad Cabecera Departamental que junto a cinco comunas rurales forman el Departamento Chicligasta. Se ubican al norte las Comunas de Arcadia y Gastona, al sur Alto Verde, Alpachiri y el Molino al oeste, y Medina-La Trinidad al este. (Fig. 4)

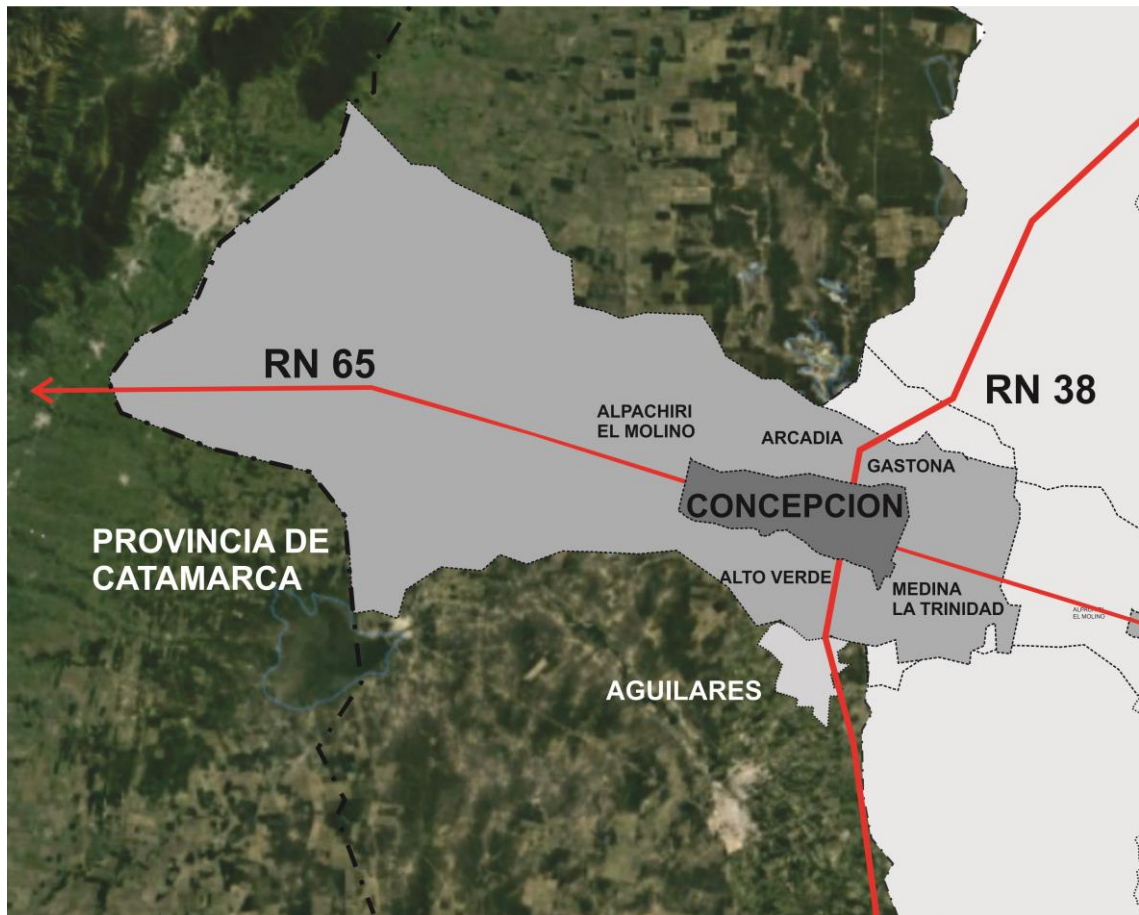


Fig. 4: Detalle de ubicación de la ciudad en medio de las Comunidades Rurales

Medio Urbano:

La conformación de la Ciudad no es un hecho aislado, es una solución a la manera de habitar de las personas. En la actualidad el 80% de las personas habita en ciudades, mientras que el 20% restante lo hace en zonas rurales. El crecimiento descontrolado de la población dentro de las ciudades va generando falencias dentro de la vida urbana con escasas, casi nulas intervenciones y respuestas por parte de los gobiernos, apareciendo, carencia de infraestructura, equipamiento, segregación social, contaminación ambiental, entre otros, el Tratamiento de los RSU es un problema que merece especial atención y solución con propuestas de trabajo en el corto, mediano y largo plazo. (Torres Zuccardi, R. (2006), "Las dimensiones del urbanismo" en revista AyC N° 254 Tucumán).

La Ciudad de Concepción tiene su origen en la Ley de Expropiación del 1 de Julio de 1861, mediante la cual el gobernador Salustiano Zavalía responde a un petitorio de un grupo de agricultores que reclamaban tierras para fundar un pueblo. Los mismos habitan un territorio situado entre los Ríos Seco y Medinas. (Propuesta para el Ordenamiento Ambiental de Concepción y su Territorio-Plan de Ordenamiento Urbano. Convenio UNT-Municipio Ciudad de Concepción. Año 1991)

La misma se fundó siguiendo los trazados tradicionales de ciudades hispanoamericanas, cuadrícula en damero con plaza central y sus edificios principales alrededor de la misma.

La plaza principal de la ciudad recibe el nombre de Bartolomé Mitre, las calles que la rodean son: San Martín (al norte), España (al sur), Nasif Estéfano (al oeste) y 9 de Julio (al este). Encontrándose alrededor de la misma Iglesia Catedral, Edificio Municipal, Casa de la Cultura, Policía Provincial, Tribunales y Bancos. (Propuesta para el Ordenamiento Ambiental de Concepción y su Territorio-Plan de Ordenamiento Urbano. Convenio UNT-Municipio Ciudad de Concepción. Año 1991)

Mapa 4. Plano de Concepción en 1861

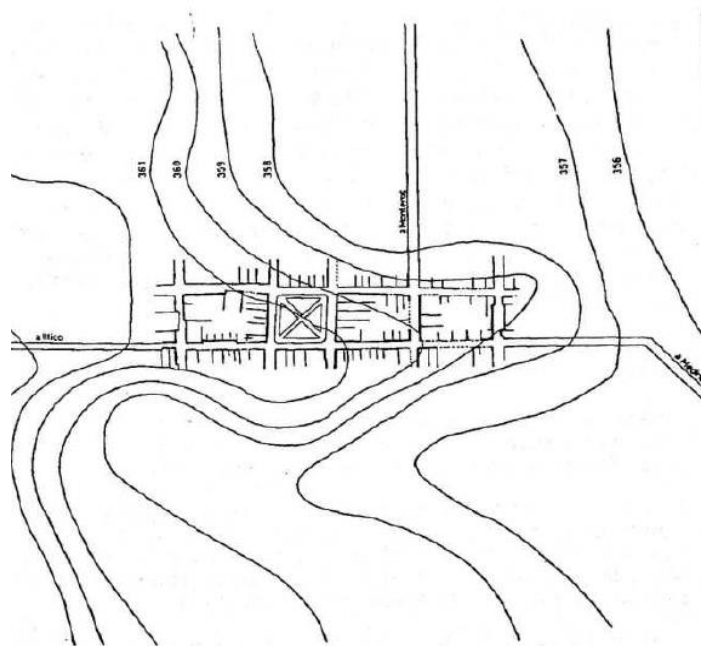


Fig. 5: Plano Fundacional de 1861. Reconstrucción del Plano realizado por el IPDU a partir del Plano de 1889 del Ing. Sosa. (Propuesta para el Ordenamiento Ambiental de Concepción y su Territorio-Plan de Ordenamiento Urbano. Convenio UNT-Municipio Ciudad de Concepción. Año 1991)

Mapa 5. Plano de Concepción en 1889



Fig. 6: Plano de delineación y ampliación del pueblo realizada en 1889 por el Ing. Sosa. (Propuesta para el Ordenamiento Ambiental de Concepción y su Territorio-Plan de Ordenamiento Urbano. Convenio UNT-Municipio Ciudad de Concepción. Año 1991)

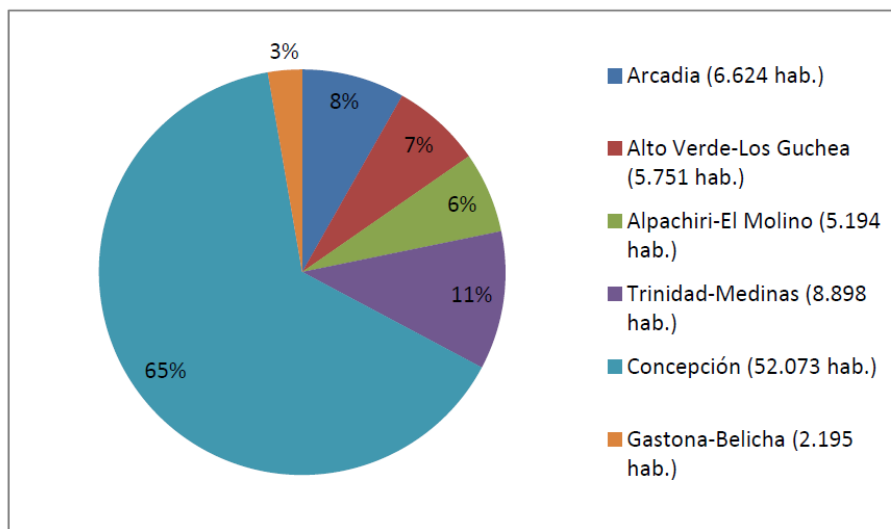


Fig. 7: Imagen satelital intervenida, mostrando ubicación de edificios principales y calles

Población

La Ciudad de Concepción cuenta con una población de 49.782 habitantes según datos obtenidos de INDEC 2010, que representa un incremento del 8% en comparación a los 45.989 habitantes INDEC 2001, del Censo Nacional de Población Hogares y Vivienda (CNPHyV) anterior (www.indec.gob.ar Año 2010) Forma parte de un conglomerado urbano llamado **Concepción - San Roque - Ittico**, el cual cuenta con 70.375 habitantes INDEC 2010. (Figs. 6-7)

Cuadro 2. Distribución de la población del departamento de Chicligasta (2010)



Fuente: Censo nacional 2010

Fig. 8: Población departamental según censo nacional año 2010



Fig. 9: Evolución demográfica de la Ciudad 1991-2010

Medio Físico

El municipio ocupa unos 43 Km², sus dimensiones máximas aproximadas son de 14 km en sentido Este-Oeste y de 4 km en sentido Norte-Sur.



Foto 1: Imagen de Plaza Bartolomé Mitre

Los límites son:

- Al norte, por el Río Gastona.
- Al sur, por la acequia Los Méndez.
- Al este, por el Camino Vecinal Los Vega.
- Al oeste, el camino vecinal Iltico.

La planta urbana (Fig.10) está formada por una superficie menor y sus límites están constituidos:

- Al norte por el Río Gastona.
- Al sur, por el Barrio Alvear y la ruta provincial 329.
- Al este por el arroyo Los Vega.
- Al oeste, por el Río Chirimayo.



Fig. 10: La ciudad y sus límites

La ciudad cuenta con un total de 43 barrios, distribuidos hacia los 4 puntos cardinales del centro neurálgico. Algunos de los barrios tradicionales son: Centro, Colegiales, Pablo Haimes, Fátima, San Andrés, Independencia, Alvear, El Nevado, El Clavillo, Municipal, Zavalía, Primero de Mayo, entre otros. (www.eswikipedia.org/wiki/Concepción_Tucumán)

Sistema Vial (Fig. 11)

El eje estructural de toda la provincia lo constituye la Ruta Nacional 38. Además, Concepción, está situada en un punto estratégico, donde se cruzan la RN 38 con la RN 65 y RP 329, que une el poblado de Las Estancias-Catamarca con Termas del Río Hondo, Santiago del Estero. Los accesos a la ciudad son a través de la RN 38 y RP301 desde el norte y el sur, la RP 329 desde el este, y la RN 65 desde el oeste; además la ciudad presenta avenidas y arterias que la atraviesan y organizan, ellas son:

- Calle San Martín - principal arteria comercial – Recorre la ciudad de Este a Oeste.
- Avenida Güemes - acceso sur – Avenida que toma su importancia por la conexión directa del centro de la ciudad con las rutas RN 38, RN 65, RP 301 y Avenida del Bicentenario.
- Avenida del Bicentenario - acceso este – Conecta la ciudad con la RP 329 y con la RN 38.
- Avenida Vicente López y Planes. Corre en sentido Norte-Sur. Conecta principalmente la Guardia del Hospital Regional de Concepción con la RN 65.

- Calle España. Calle céntrica recorre la ciudad de oeste a este, siendo paralela a San Martín.
- Calle Ernesto Padilla, conecta el centro de la ciudad con la Nueva Estación Terminal de Pasajeros.
- Calle 24 de septiembre.
- Calle Nasif Estefano - Avellaneda.



Fig. 11: Sistema vial de la Ciudad de Concepción

Transitando la RN 65 que nace en la ciudad en el cruce con RN 38, conecta hacia el oeste con territorio catamarqueño, y lleva al Parque Nacional Los Alisos, esta ruta además atraviesa campos en el pedemonte de citrus, arándanos, papas. Plantaciones todas con calidad de exportación. (Propuesta para el Ordenamiento Ambiental de Concepción y su Territorio-Plan de Ordenamiento Urbano. Convenio UNT-Municipio Ciudad de Concepción. Año 1991)

Topografía:

El territorio donde se implanta la ciudad, se extiende en sentido Oeste-Este 65 km desde las altas cumbres de más de 5000 msnm hasta la llanura deprimida a menos de 350 msnm. Aproximadamente a los 40 km de las cumbres el relieve tiende a aplanarse constituyendo el pedemonte, que desciende en 14 km desde los 600 msnm hasta los 350msnm con pendientes de hasta del 1%. Coincidente con la antigua traza del ferrocarril se produce el encuentro con la llanura deprimida, que se extiende más allá de los límites del departamento, con pendientes inferiores al 0,5%. (Propuesta para el

Ordenamiento Ambiental de Concepción y su Territorio-Convenio UNT-Municipalidad de Concepción, año 1991).

La zona serrana es el más fuerte condicionante ecológico del territorio. Es la barrera física que detiene los vientos, provoca las lluvias y conforma la cuenca hidrológica. Constituye un gran eje morfológico y regulador ambiental del territorio.

Como demuestra la Fig. 10, podemos encontrar en el Departamento diversas regiones donde la ciudad se implanta en una región de pedemonte húmedo y perhúmedo de suelo autoformo.

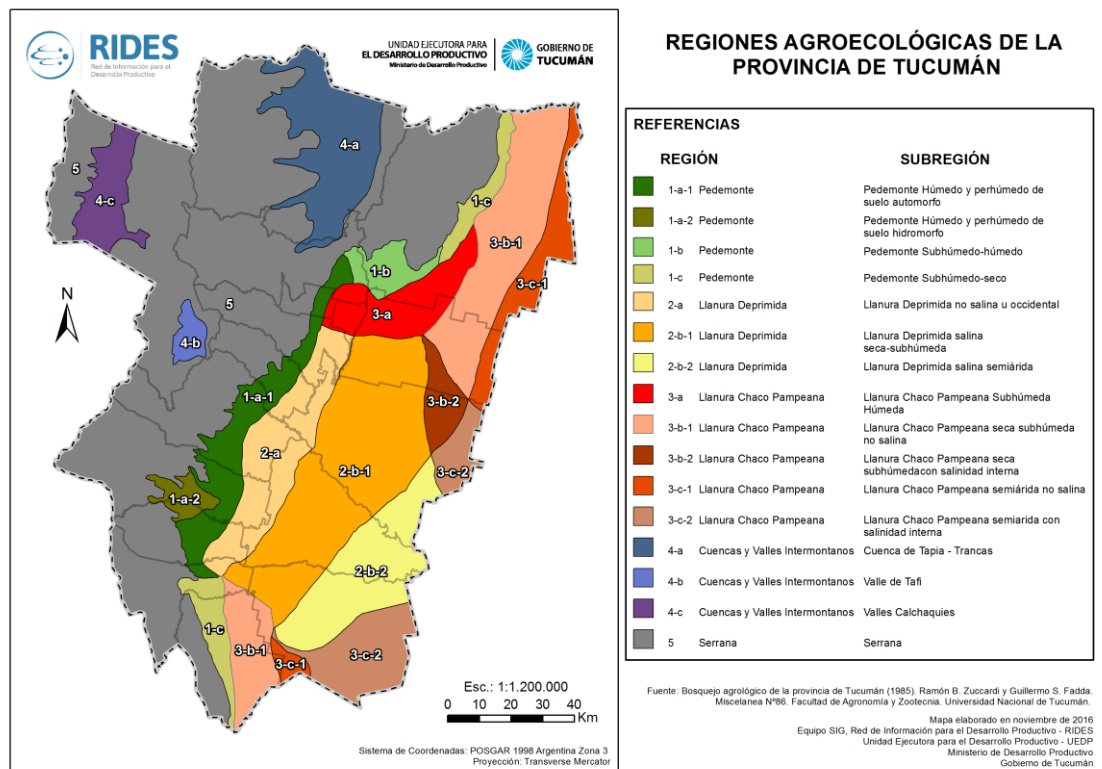


Fig. 12: Regiones Agroecológicas de la Provincia de Tucumán. (rides.producciontucuman.gov.ar)

Hidrografía:

Los ríos, en el Departamento Chicligasta, descienden en dirección Oeste-Este. Los principales son, hacia el norte, el Río Seco, al sur Río Medinas (sobre el límite con el Departamento Río Chico); Río Gastona y Río Chirimayo, que lo recorren por el centro. Conformando el borde norte de la ciudad de Concepción el primero, y el borde Oeste el segundo al cambiar su rumbo y desembocar en el Gastona. (Propuesta para el Ordenamiento Ambiental de Concepción y su Territorio-Convenio UNT-Municipalidad de Concepción, año 1991)

El sobre pastoreo, la tala indiscriminada para la implantación de cultivos, sumado a las excesivas precipitaciones tienen como consecuencia la desestabilización de las

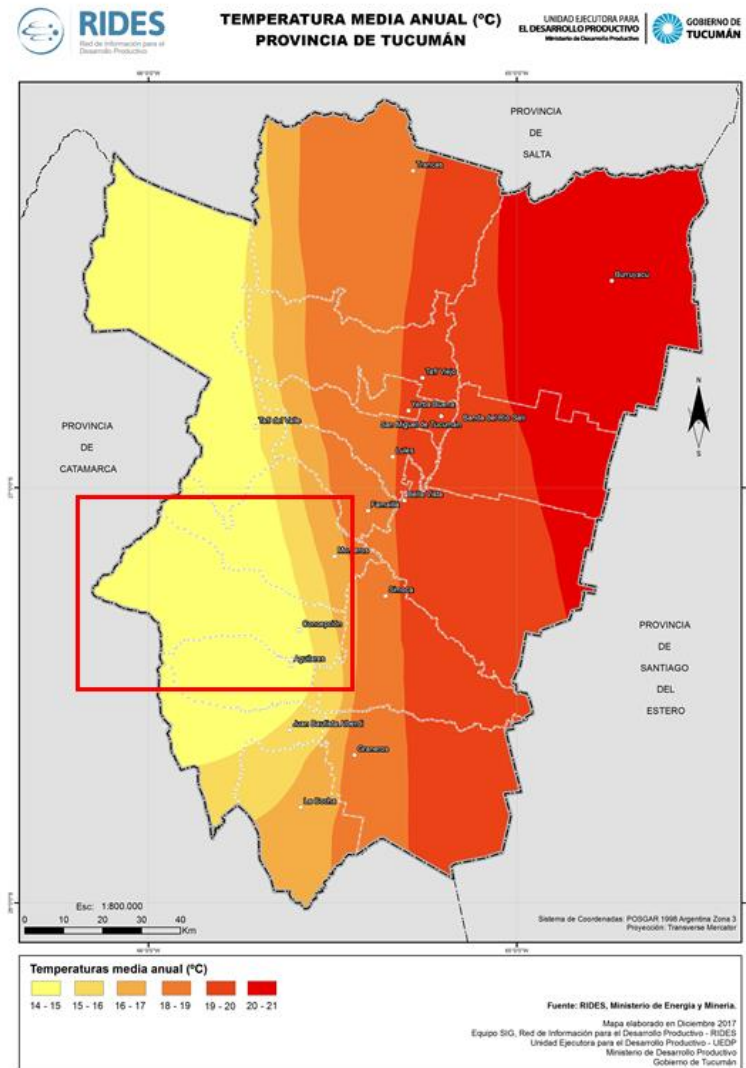


Fig. 14: Temperatura Media Anual de la Provincia de Tucumán-Fuente: rides.producciontucuman.gov.ar

Las precipitaciones varían de acuerdo a la altitud y disminuyen su intensidad de Norte a Sur y de este a oeste alcanzando los 1800 mm. en algunas áreas serranas. Fig.13. En la ciudad de Concepción las precipitaciones se encuentran entre los 600-700 mm anuales.

En la llanura el clima es subtropical con acentuada estación seca en invierno, siendo su temperatura media anual de 20°. Las precipitaciones no superan los 600 mm registrándose fundamentalmente durante el verano. (Propuesta para el Ordenamiento Ambiental de Concepción y su Territorio-Convenio UNT-Municipalidad de Concepción, año 1991)

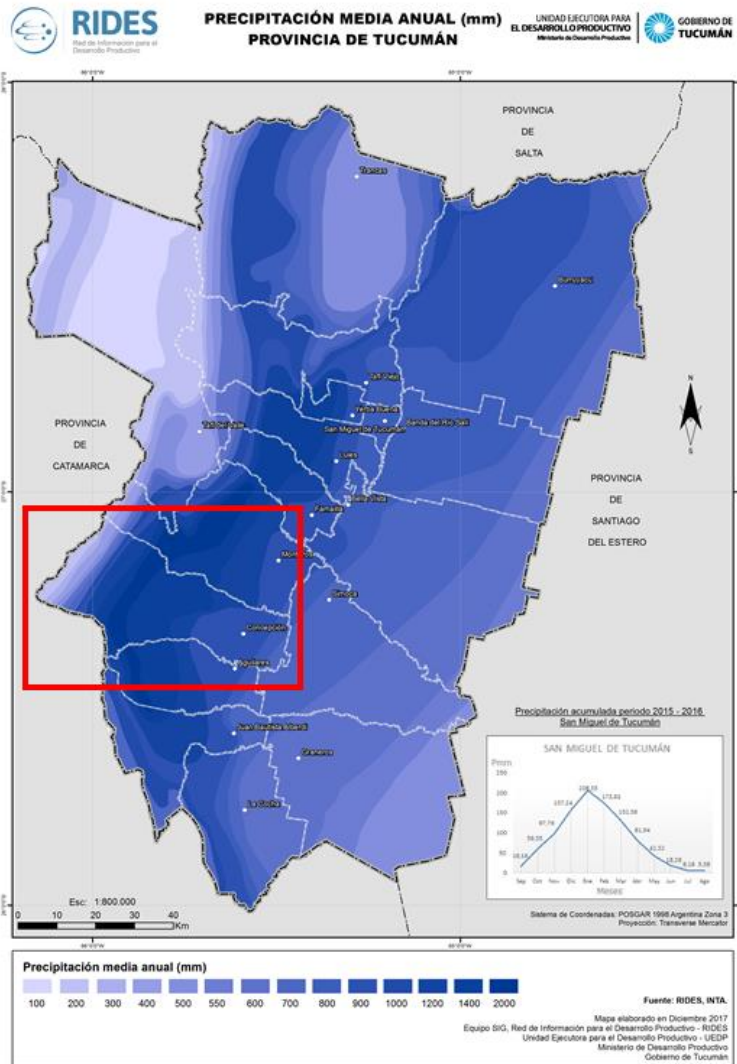


Fig. 15: Precipitación Media Anual. Fuente: rides.producciontucuman.gov.ar

6-MARCO LEGAL

Dentro del Marco Legal que rige en relación a los residuos sólidos urbanos tenemos.

ART 41 C.N.	LEY N° 25.675 LGA	LEYES DE PRESUPUESTOS MINIMOS DE PROTECCION AMBIENTAL	LEGISLACION PROVINCIAL COMPLEMENTARIA	LEGISLACION MUNICIPAL
ART 41 C.N.	LEY N° 25.675 LGA	LEYES DE PRESUPUESTOS MINIMOS N°25916 DE R.S.U.	ART 41 CONSTITUCION PROVINCIAL LEY N°7622 R.S.U.	LEY ORGANICA DE LOS MUNICIPIOS N°5529

Artículo 41 de la Constitución Nacional

Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.

Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales.

Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas.

Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos, y de los radioactivos.”

Artículo 41.-Provincia de Tucumán

“La Provincia de Tucumán adopta como política prioritaria de Estado la preservación del medio ambiente. El ambiente es patrimonio común. Toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente sano y equilibrado, así como el deber de preservarlo y defenderlo en provecho de las generaciones presentes y futuras. El daño ambiental conlleva prioritariamente la obligación de recomponerlo y/o repararlo.

Ley General del Ambiente. Ley Nacional N° 25.675. 06/11/02

Que establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable.

En virtud del Principio de Congruencia, establecido en la Ley Nacional General del Ambiente N°25.675, la Legislación Ambiental Provincial y Municipal deberán adecuarse a lo dispuesto por las normas que fijan la política ambiental, y si ello no ocurriera, deberá prevalecer lo establecido en la Ley de Presupuestos Mínimos para la Gestión de Residuos Domiciliarios.

También se deberá tener presente la definición de categorías de residuos que hacen las leyes nacionales N° 25.612, N° 24.051 y N° 25.916 para evitar que se les pueda aplicar por error de interpretación el régimen de la ley N° 25.916 a Residuos Peligrosos o Industriales. En la práctica, ello implicaría que los residuos domiciliarios sean tratados conjuntamente con los industriales y peligrosos, sin discriminación.

Los Municipios deben someterse a la Ley Orgánica de las Municipalidades N° 5.529 y actuar en el marco de la leyes N° 6.253 General del Ambiente, N° 8.177 de Residuos Sólidos Urbanos, N° 5652 sobre el sistema Provincial de Salud, N° 6.292 de Recursos Naturales Renovables y Áreas Naturales Protegidas, N° 6.605 de adhesión a la Ley N° 24.051 de Residuos Peligrosos y sus reglamentos, entre ellos la Resolución N°1.929/CPS del Consejo Provincial de Salud que norma las descargas de líquidos provenientes de las actividades humanas e industriales para evitar la contaminación de los cursos de agua.

En caso de que el Municipio no estuviera regulado el tema de los residuos domiciliarios, debe ajustarse a lo dispuesto por la Ley N° 25.916 de Gestión de Residuos Domiciliarios y a la reciente Ley Provincial N° 8.177.

La Ley Provincial N° 8.177 establece que, se entiende por Residuos Sólidos Urbanos, a aquellos materiales orgánicos e inorgánicos que son desechados como subproductos de los procesos de consumo y del desarrollo de las actividades humanas. Contempla a los residuos de origen residencial, urbano, comercial, institucional e industrial que no derivan de procesos productivos. Se entiende por Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, al conjunto de actividades interdependientes y complementarias entre sí, que conforman un proceso de acciones, para el manejo de tales residuos, con el objeto de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población. La Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos generados es competencia de los Municipios y Comunas Rurales en sus respectivas jurisdicciones, siendo responsables de la prestación del servicio público en todas sus etapas. Los Municipios y Comunas Rurales deberán establecer un sistema de gestión adaptado a las características y particularidades de su jurisdicción, el cual tendrá por finalidad prevenir y minimizar los posibles impactos negativos sobre el ambiente y la calidad de vida de la población. Cada Municipio o Comuna Rural deberá elaborar y ejecutar un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos que contenga, como mínimo, objetivos operativos y sociales,

metodologías, metas progresivas, cronograma de implementación, presupuesto, fuentes de financiamiento y responsables de la implementación.

Ley Nacional N° 25.916. Gestión Integral de Residuos Domiciliarios. 04/08/04

ARTÍCULO 18. — Las autoridades competentes establecerán los requisitos necesarios para la habilitación de los centros de disposición final, en función de las características de los residuos domiciliarios a disponer, de las tecnologías a utilizar, y de las características ambientales locales. Sin perjuicio de ello, la habilitación de estos centros requerirá de la aprobación de una Evaluación de Impacto Ambiental, que contemple la ejecución de un Plan de Monitoreo de las principales variables ambientales durante las fases de operación, clausura y post-clausura.

Recientemente, el Honorable Concejo Deliberante de la Ciudad de Concepción, promulgó por Decreto N° 272, la Ordenanza Municipal N° 1.926, con fecha 01/09/2020.

La Ordenanza Municipal trata sobre la implementación a través del área correspondiente de la Municipalidad de Concepción, la recolección domiciliaria de residuos diferenciada en todo el ejido municipal. La reglamentación pertinente para el correcto funcionamiento del punto Ecológico Concepción (P.E.C.), sobre los medios necesarios para el desarrollo y mejoramiento de las actividades de la dependencia. Instalación de los denominados “Puntos Verdes” o “Ecopuntos” en lugares estratégicos de la ciudad. Promueve a la instalación de empresas de reciclado de materiales en la jurisdicción del municipio para complementar el desarrollo de actividades que realiza el PEC. Autoriza la venta o permuta de los residuos reciclables recuperados en el PEC.

7-EL PROBLEMA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA CIUDAD

Algunas Definiciones de RSU



Foto 2: Sitio actual de disposición final de RSU, Ciudad de Concepción. Fuente: Dr. Rubén I. Fernandez

La Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE): Aquellas materias que, generadas en las actividades de producción y consumo, no alcanzan en el contexto en el que se producen ningún valor económico, bien porque no existe una tecnología adecuada para su aprovechamiento o bien porque no existe un mercado para los productos recuperados. ⁽¹⁾

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA). Todo material (sólido, semisólido, líquido o contenedor de gases) descartado, es decir que ha sido abandonado, es reciclado o considerado inherentemente residual. ⁽¹⁾

Organización de las Naciones Unidas. Todo material que no tiene un valor de uso directo y que es descartado por su propietario. ⁽¹⁾

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente: Incluye cualquier material descrito como tal en la legislación nacional, cualquier material que figura como residuo en las listas o tablas apropiadas, y en general cualquier material excedente o de desecho que ya no es útil ni necesario y que se destina al abandono. ⁽¹⁾

Convenio de Basilea: Las sustancias u objetos cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional.

Los RSU podemos definirlos como los desechos generados en la comunidad urbana, que provienen del consumo y desarrollo propio de sus actividades, y que normalmente son sólidos a temperatura ambiente. Son producidos por los usos residenciales, comerciales e institucionales, y por la limpieza del espacio público, incluyen además los residuos originados en las industrias y establecimientos de salud, siempre y cuando estos no tengan características tóxicas ni peligrosas.⁽¹⁾

Conformados por un conjunto heterogéneo de materiales, podemos dividir su composición en dos categorías:

Orgánicos (Húmedos): restos de materiales resultantes de la elaboración de comidas, así como sus restos vegetales y animales (huesos, verduras, frutas, cáscaras). Se descomponen rápidamente, con fuertes olores, y son fuente de proliferación bacteriana. Atraen a roedores, insectos y también a los animales domésticos (gatos, perros, etc.) que, además de romper las bolsas contenedoras, son vectores de enfermedades.

Inorgánicos (Secos): plástico, vidrio, papeles, latas, textiles. Proviene mayormente del desperdicio de envases y embalajes de productos comerciales.⁽¹⁾

⁽¹⁾Estefani Rondón Toro, Marcel Szantó Narea, Juan Francisco Pacheco, Eduardo Contreras, Alejandro Galvez (2016). Guía General para la Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios. Manuales de la Cepal. Naciones Unidas.

Situación actual de los residuos en la Ciudad de Concepción:

El gran problema de Concepción es que en la actualidad posee como sitio de disposición final de los residuos un Vertedero a Cielo Abierto, Figura 14, siendo este vertedero no controlado, un foco permanente de contaminación, poniendo en riesgo sanitario a la población, donde proliferan olores nauseabundos producto de la putrefacción de los residuos. Abunda la presencia de plagas como roedores, víboras, arácnidos generando un alto riesgo para la salud de los habitantes de la zona y para los trabajadores informales que viven de la recuperación de los residuos.

Además hay basurales en sitios de la ciudad que sufren la ausencia del servicio de recolección de residuos por ser estas zonas de difícil acceso por el estado de calles y caminos.

Según la información obtenida de la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Concepción, con una población de unos 70.400 habitantes, el volumen obtenido de residuos diarios es de 70 toneladas.

El municipio realiza el servicio de recolección domiciliaria a diario abarcando un total de 1.800 cuadras, de las cuales 1.228 cuadras se encuentran pavimentadas, 540 cuadras sin pavimentar y 144 cuadras con cordón cuneta.

Para cubrir este servicio el municipio emplea un total de 55 operarios, entre choferes y recolectores que realizan su tarea con una flota de vehículos formada por 8 (ocho) camiones compactadores, 3 (tres) camiones de caja playa y 3 (tres) tractores con carros.

Realizado el recorrido, los residuos son dispuestos en un predio municipal donde se encuentra el Vertedero a Cielo Abierto de 5 hectáreas, el cual posee un 70% de su capacidad cubierta con desechos que se disponen de manera descontrolada desde hace ya unos 15 años.

Dicho predio se encuentra cercano a las márgenes del Río Gastona, generando otro gravísimo problema ambiental de contaminación de napas y agua. En épocas de lluvias intensas, con la crecida del río, el mismo desborda arrastrando parte de los residuos dispuestos en el lugar.

Cuenta con calles consolidadas pero no pavimentadas, por donde realizan el recorrido para la descarga los vehículos recolectores, lo que genera un gran problema de accesibilidad en épocas de intensas lluvias.

No cuenta con cercado perimetral ni con control de ingreso, lo que significa que los residentes de la zona tienen libre acceso al mismo generando grandes riesgos para la salud de ese sector poblacional que vive de la recuperación informal. Además tienen acceso al sitio otros generadores de residuos que con vehículos propios ingresan al predio para arrojar sus residuos de diversos orígenes como restos de podas, escombros, basura electrónica, etc.

Con respecto a las zonas de disposición final, están sectorizadas en el predio, pero dichos sectores no cuentan con ningún tipo de impermeabilización ni cobertura periódica de los residuos, agravando más la situación el hecho de no poder realizar tareas de compactación por falta de vehículos y por conflictos con los recuperadores informales del predio.



Foto 3: Ingreso al Vertedero a Cielo Abierto de la Ciudad de Concepción. Fuente: Dr. Rubén I. Fernandez



Foto 4: Vista sobre el Predio Actual de Disposición Final de los RSU. Fuente: Dr. Rubén I. Fernandez

En la actualidad la Dirección de Medio Ambiente se encuentra trabajando en proyectos diversos, entre los que se destaca el PEC-Punto Ecológico Concepción, que es un sitio de selección, clasificación y revalorización de residuos urbanos secos, a la como Cartón, Papel, Plástico, Vidrio, Metal, Telgopor. Obtenidos principalmente de grandes generadores de residuos, y del aporte de vecinos, fundaciones e instituciones de la ciudad.



Foto 5: Vista sobre ingreso al PEC-Concepción. Fuente: Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Concepción.

Además el municipio está realizando las gestiones para el cierre y mitigación del actual sitio de disposición final y la implantación en un nuevo sitio (Finca Díaz) con un relleno sanitario con Método de Área Mecanizado, donde se dispongan los residuos sobre el terreno impermeabilizado, dividido en celdas con cobertura para su posterior compactación mecanizada. Con sistemas de recolección de lixiviados y venteo de gases, producto del proceso de putrefacción de los mismos. Fig.16-17



Fig. 16: Imagen Satelital del Sitio Actual del Vertedero y del Nuevo Sitio en Estudio. Fuente: Dr. Rubén I. Fernandez

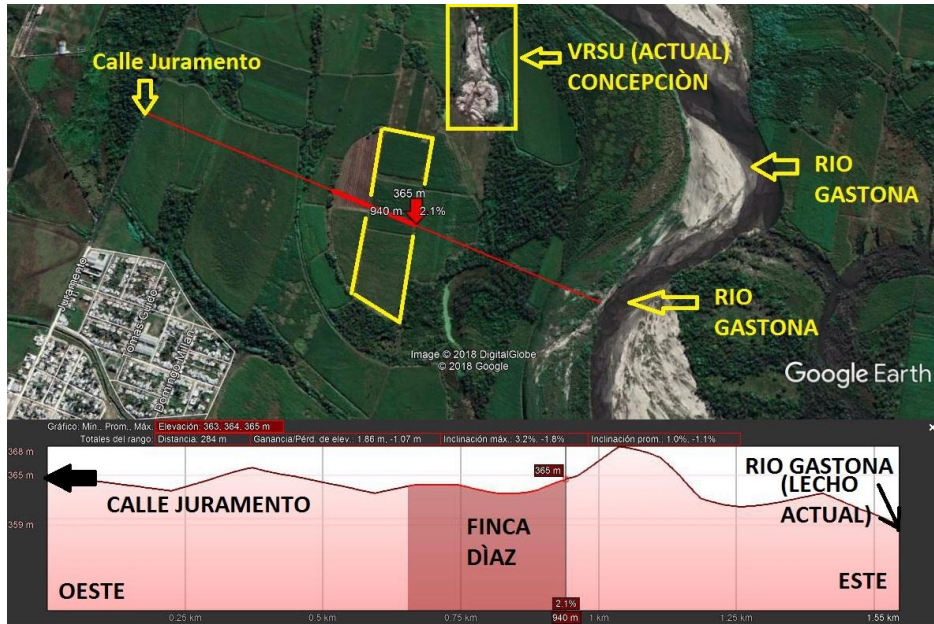


Fig. 17: Imagen Satelital del Sitio Actual del Vertedero y del Nuevo Sitio en Estudio. Fuente: Dr. Rubén I. Fernandez



Foto 6: Vista Panorámica sobre el actual Sitio de Disposición Final y sobre el Humedal del Río Gastona. Fuente: Dr. Rubén I. Fernandez



Foto 7: Vista Panorámica sobre el actual Sitio de Disposición Final de RSU. Fuente: Dr. Rubén I. Fernandez



Foto 8: Vista Panorámica sobre el actual Sitio de Disposición Final de RSU y sobre el Sitio en estudio. Fuente: Dr. Rubén I. Fernandez

8-LA PROPUESTA REALIZADA POR LA COOPERATIVA.

La propuesta de la Cooperativa de Trabajo Valle del Conlara, consiste en un novedoso proceso de inertización del Residuo Orgánico (RO) utilizando un compuesto químico patentado por la misma con el nombre de Reactivo JCC.

Este reactivo aplicado a la fracción orgánica, actúa frenando el proceso de descomposición natural del residuo:

- Inhibe la fermentación evitando la aparición de lixiviados típicos en los Residuos Orgánicos,
- No produce emanaciones gaseosas,
- Desalienta la proliferación de Vectores,

La distribución en planta incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, así como el equipo de trabajo y el personal de taller. Plantea un orden de estas áreas y del equipo, optimizando tiempos, espacios y dinero en la producción. (Información de la Cooperativa de Trabajo Valle del Conlara Ltda. Año 2006)

Distribución por producción en cadena, en línea o por producto.

La Cooperativa de Trabajo Valle del Conlara elige esta distribución, donde el Residuo Domiciliario Orgánico es seleccionado en un área de la planta existente y transportado al sitio destinado a su proceso. Allí es recibido en la jaula de descarga. El RDO entra en movimiento, completando el proceso en seis áreas o sectores esenciales:

1. Descarga.
2. Molienda.
3. Mezcla.
4. Conformado.
5. Secado
6. Estiba.



Ruta de Proceso

Es un proceso donde se produce una reconversión tecnológica, reemplazando la deforestación y la erosión masiva de los suelos utilizados como materia prima para la producción de ladrillos, por RO, materia prima, producto del descarte de los hábitos comunes de la vida. (Información de la Cooperativa de Trabajo Valle del Conlara Ltda. Año 2006)

El proceso de transformación del RO se divide en Etapas, que se desarrollarán a continuación:

- 1- Descarga: una vez realizada la recolección del residuo (separado en origen o no), el camión llega a la planta y descarga. Para cortar el proceso de descomposición del mismo debe ser rociado con un preparado formado por el Reactivo JCC y Agua (comienzo de la inertización). Producida la descarga se realiza la separación de la fracción orgánica (en caso de no ser separado en origen), se realiza un segundo rociado del preparado para continuar con el proceso.
- 2- Molienda: el RO inertizado debe ser triturado por máquinas para ese fin. Se recomienda realizar este proceso dos veces, una Molienda Gruesa seguida de una Molienda Fina, para luego ser depositado en zonas de secado.



Foto 9: Proceso de Molienda del RO inertizado. Fuente: Cooperativa Valle del Conlara.



Foto 10: Segunda Molienda o Molienda Fina del RO Inertizado. Fuente: Cooperativa Valle del Conlara.



Foto 11: Camas de Secado del RO Inertizado. Fuente: Cooperativa Valle del Conlara.

- 3- Mezcla: una vez seco el material pasa a ser mezclado con el agregado de cemento, arena, Reactivo JCC y agua, utilizando una máquina hormigonera.



Foto 12: Agregados Líquidos: Agua-Colorante-Reactivo JCC. Fuente: Cooperativa Valle del Conlara.



Foto 13: Cemento para incorporar dureza y resistencia. Fuente: Cooperativa Valle del Conlara.



Foto 14: Arena Mediana, para dar terminación y volumen. Fuente: Cooperativa Valle del Conlara.



Foto 15: Residuo Orgánico Inertizado. Fuente: Cooperativa Valle del Conlara.



Foto 16: Armado de la Mezcla. Fuente: Cooperativa Valle del Conlara.

- 4- Conformado: la mezcla pasa a la conformadora de ladrillo donde obtendrá su forma final.



Foto 17: Mezcla lista para ser moldeada. Fuente: Cooperativa Valle del Conlara.



Foto 18: Mezcla colocada en una conformadora de ladrillo manual. Fuente: Cooperativa Valle del Conlara.



Foto 19: Ladrillo listo para comenzar proceso de secado. Fuente: Cooperativa Valle del Conlara.



Foto 20: Vista sobre la conformadora de ladrillos. Fuente: Cooperativa Valle del Conlara.

- 5- Secado: este proceso a diferencia del ladrillo tradicional, no lleva cocción, por lo que una vez conformado debe ser dispuesto al aire libre para su secado. El tiempo de secado de las piezas varía en función de las condiciones climáticas de la zona. El tiempo mínimo de secado es de una semana aproximadamente.



Foto 21: Una vez moldeado el ladrillo se pasa por arena. Fuente: Cooperativa Valle del Conlara.



Foto 22: Alternativa de cancha de secado de ladrillo. Fuente: Cooperativa Valle del Conlara.

- 6- Estiba: una vez seco, es recomendable estibar el material en pallets de 1200 unidades cada uno.

De acuerdo a pruebas piloto realizadas por la cooperativa, se estima una cantidad aproximada que varía entre 1000 a 1500 ladrillos por toneladas de RO Inertizado. (Información de la Cooperativa de Trabajo Valle del Conlara Ltda. Año 2006).

Para este rendimiento se estima una utilización 300 kilos de cemento, 0,43 m³ de arena media y entre 30 a 40 litros de Reactivo JCC (el reactivo se utiliza con una relación de 1/100). Además esta tecnología permite el agregado de colorantes para dar diferentes tonalidades al material. (Información de la Cooperativa de Trabajo Valle del Conlara Ltda. Año 2006).

9-LA PROPUESTA ADAPTADA PARA LA CIUDAD DE CONCEPCIÓN

La propuesta tiene como objetivo principal dar una solución alternativa a la fracción orgánica de los RSU en la Ciudad de Concepción.

Considera los datos básicos de Concepción: 70.400 habitantes, 70 toneladas de generación diaria (t/d) y la meta inicial de lograr la recuperación (rescate) en planta del 30% de lo generado.

47% orgánico,

14% plástico,

17% cartón y papel,

5% vidrios,

2% metales ferrosos.

Resultando en consecuencia 32,9 ton de RO por día para su transformación en productos aptos para la construcción. La propuesta técnica parte de que todo el residuo orgánico que ingresa a la planta debe ser procesado en el día, evitando dejar excedentes de residuos sin tratar.

Tabla 1: Porcentajes per cápita de generación de RSU en la Ciudad de Concepción.

Generación	0,860 kg p/Persona	Ton/día	Rescate	Transformación
Total	100%	70	Eficiencia	Ton
Orgánico	47%	32,9		32,9
Cartón y Papel	17%	11,9	30%	3,57
Plásticos	14%	9,8	30%	2,94
Vidrios	5%	3,5	30%	1,05
Mat. Ferrosos	2%	1,4	30%	0,42
Sub Total	85%			
Otros	15%	10,5		10,5
TOTAL		70		7,98
				62,02

A partir de esos datos se desprenden todas las cuantificaciones tanto físicas y espaciales, como de recursos humanos, tecnológicos y financieros que aquí se brindan. La propuesta ejecuta una estrategia que contempla eficiencia en el uso de los recursos (capital humano, infraestructura, componentes ambientales, tiempo, capital financiero), logística de trabajo, disposición y transformación correcta en los sitios seleccionados con criterio técnico sustentable y participación coordinada entre los distintos organismos responsables y competentes.

Proyección: Adopta una proyección al año 2025. Considera un crecimiento poblacional intercensal equivalente a 5,3 %. Supone entonces 74.731 habitantes y una generación de residuos similar a la actual, 0,850 kg/hab.

La propuesta técnica parte del concepto ideal de “basura cero”, es decir, todo el residuo que ingresa es procesado en el día, no existen excedentes ni acopios. A tal fin se ha diseñado una planta única de tratamiento y transformación que alberga todas las actividades en ella, y son:

A. Separación y rescate.

B. Transformación de la fracción orgánica y del rechazo originado en la separación.

Para el funcionamiento de la planta con esta nueva tecnología se estiman los siguientes recursos:

Recursos físicos

Para la implantación de la propuesta el municipio requiere de un predio de aproximadamente 30.000 m² (3 ha). (Pudiéndose instalar en el predio actual, previa evaluación y tareas de saneamiento y acondicionamiento general).

Dicho predio deberá contar con servicios mínimos de: provisión de agua potable, energía eléctrica, acceso vehicular garantizado aún en días de lluvia.

Instalaciones

Galpón de aproximadamente 700 m² (20 x 35 m) montado sobre estructura de hierro. (Tipo filigrana o Perfilera de acero).

Área de Descarga resuelta con contrapiso de hormigón de alto tránsito, reforzado con malla de acero apto para el tránsito de camiones.

Garita de Control en acceso a la planta, con balanza para el pesaje de los camiones recolectores y seguridad física del predio.

Instalaciones complementarias: oficinas de gerencia, sala de reuniones, comedor (SUM), office, vestuarios para personal (ambos sexos), depósito y pañol de herramientas, 2 silos para almacenar cemento, tanques tricapa para almacenamiento reactivo.

Área de secado, acopio y palletización.

Barrera Forestal perimetral.

Recursos técnicos. Máquinas y equipos.

Características y Especificaciones Técnicas

La estimación se encuentra referida al equipamiento de una planta RSU y transformación del excedente orgánico de residuos domiciliarios con una capacidad de procesamiento de hasta 30 toneladas diarias en 3 turnos laborales de 6 h/turno. Considera la implementación de cuatro líneas de productos (ladrillos, pavimento articulado, cordón cuneta y postes).

Detalle del equipamiento principal.

a-Para la separación de los residuos en orgánico e inorgánico al ingreso de la planta, el equipamiento mínimo es el siguiente:

1. Cinta de Alimentación y Elevación

Recepción de RSU en tolva de carga que permite atomizar la carga sobre la cinta. La tolva puede ir con la boca de carga a nivel 0,00 o sobre piso de galpón, dependiendo de la infraestructura montada. Con acarreadores para evitar el retorno de los RSU, contención lateral con sobre baranda y en causadores que permiten aumentar la vena útil del equipo.



Fig. 18: Cinta de alimentación y Elevación

2. Trommel

Construido a base de tamices modulares con sistema de autoanclaje, bastidor de estructura de acero soldado y cubierto de goma o poliuretano vulcanizados para su protección contra la abrasión. Se emplea para separar residuos por tamaños.



Fig. 19: Trommel

3. Cintas para clasificación

Sobre elevada, con puestos de clasificación y pasillos de circulación hacia ambos laterales para optimizar el trabajo de clasificación.



Fig. 20: Cinta de Clasificación

b-Para la producción del ladrillo:

1. Mochilas rociadoras tipo Ekkon

Bomba rociadora manual de 20 litros, tipo BeHost. Para iniciar el proceso de inertización del Residuo Orgánico (RO), con el rociado del reactivo JCC.



Fig. 21: Mochila Rociadora

2. Molinos grueso y fino trituradores de orgánicos

Molino de martillos móviles y peine fijo. Con cuerpo construido de chapón $\frac{1}{4}$ " y estructura de refuerzo con soporte de motor en perfil laminado UPN, tolva de carga con placa encausadora y tolva de descarga. Martillos retractiles (le permiten asimilar cargas no debidas sin romperse. Para la molienda de los residuos orgánicos inertizados.



Fig. 22: Molino

3. Mezcladora de volteo 400 litros.

Mezcladora de gran capacidad para lograr, grandes volúmenes de mezcla para mejorar la productividad a la hora de la conformación de los ladrillos. Para preparar la mezcla para conformar los ladrillos.



Fig. 23: Máquina Mezcladora Portátil

4. Conformadora automática de adobes

Equipo de alta producción, con la capacidad de producir hasta 1000 ladrillos por hora.



Fig. 24: Máquina Conformadora de adobes

5. Carros

Carros de cuatro ruedas construidos en caño estructural y recubierto con chapa, con baranda y sistema de descarga. El eje delantero giratorio, con lanza, enganche y mazas de rueda con rodamientos.



Fig. 25: Carro de Eje giratorio

c-Para el funcionamiento general de la planta:

1. Bombas de efluentes y trasvasos

Motor con control variable de velocidad, 485W-220V-50HZ

2. Minicargadora con pala frontal

Para la manipulación de grandes volúmenes de inorgánico inertizado y otros residuos.

3. Autoelevador Capacidad: 2500 kg

Para la manipulación de pallets con ladrillos y otros residuos.

4. Elementos de seguridad

Barbijos protectores; Guantes nitrilo; Delantales; Zapatos protectores tipo Boris; Botiquín reglamentario; etc.

Para el funcionamiento de la planta se estima la instalación de una POTENCIA de 30 kWh, con un consumo mensual de energía estimado en 12.650 kWh.

Recursos humanos

Se adopta un criterio de ocupación intensiva de mano de obra, organizada bajo la figura de una o varias cooperativas de trabajo (existentes o a crear).

Se considera: 3 turnos de trabajo de 6 horas cada uno organizados de la siguiente forma:

RESCATE Y SELECCIÓN

16 operarios por turno, excluidos los recolectores domiciliarios.

1 Jefe o Encargado de Planta.

3 Jefe de turno.

Necesidad de personal Rescate y Selección: 52 personas.

TRANSFORMACIÓN

1 Coordinador.

3 Jefe de turno.

9 Operarios por turno.

Necesidad de personal Transformación: 31 personas.

PERSONAL COMÚN

1 Responsable de Higiene y Seguridad Laboral

5 Control de acceso y seguridad

3 Mantenimiento

Necesidad de personal común 9 personas

Total de personal: 92 operarios

De optar por la comercialización del ladrillo ecológico se requiere implementar un departamento de ventas que, mínimamente, requerirá: un administrativo y dos (2) vendedores (3 puestos adicionales).

Puesta en marcha

La puesta en marcha de la Planta comprende todas las instalaciones, equipamiento, transferencia intelectual de tecnología. Pruebas de Demostración y Pruebas de Fiabilidad y Desempeño. Estas pruebas consisten en acciones para demostrar el rendimiento funcional de todos los componentes individuales de la Planta y las demás partes de las obras y las pruebas operacionales que verifican que la Planta y sus sistemas trabajan adecuadamente y han sido diseñados de acuerdo a las necesidades y fines.

Provisión de los reactivos químicos requeridos para la transformación.

Las proporciones de materiales necesarios para la producción de ladrillo se detallan en la siguiente tabla nro. 2.

El consumo estimado de insumos requeridos para el tratamiento y transformación se corresponde a la transformación de 32 t/día de RO. La línea de producción se estima orientada a ladrillos.

Tabla 2:

Insumos por 1/Ton de RDO		32 Ton por día		Mes
Cemento	300 kg	9.600	kg	288.000.-
Arena Fina	0,46 m ³	14,72	m ³	442.-
Colorante	0,100 kg	3,2	kg	96.-
Reactivo JCC	30 litros	960	litros	28.800.-
Pallets			u	500

Con un consumo de energía estimado en 6.200 kW por turno de trabajo de 6 horas.

Producción de elementos para la construcción

La reutilización de 32 toneladas diarias de excedente orgánico de residuos domiciliarios orgánicos - RDO- permite lograr una capacidad de procesamiento de varios productos en forma simultánea: postes, cordón cuneta, pavimento articulado, ladrillos, mobiliario urbano. En la propuesta realizada para la ciudad de Concepción, incluye operar en tres (3) turnos de 6 horas diarias en función de la insalubridad jurídica considerada para la labor, de la intención municipal de ocupar mano de obra en forma intensiva y la capacidad de transformación para lograr 11.520 toneladas anuales.

Tomando como dato, que de la transformación de 1 tonelada de RO Intertizado se obtienen 1.000 ladrillos, se estima que la ciudad de Concepción produciría unos 11.000.000 de ladrillos al año.

Quiere decir que si se considera una vivienda mínima de Tipología Procrear, se consume unos 200 m² de mampostería, tomando un muro de espesor de 0,15 metros. Por cada metro cuadrado de mampostería el consumo es de 50 ladrillos, en 200 m² el consumo es de 10.000 ladrillos. Así la Ciudad de Concepción tendría la capacidad de proveer los ladrillos suficientes para construir una cantidad aproximada de 1.000 viviendas al año.

Economías, ahorros

La gestión municipal encara la realización de obras públicas en forma casi constante, tales como: pavimento, cordón cuneta, veredas, cercos, mamposterías para diferentes obras, etc. Tomando como base una transformación diaria de 32 toneladas de RO, con una producción de 1.000 ladrillos por tonelada de RO tratado, obtendríamos a diario unos 32.000 ladrillos alcanzando una producción mensual de casi 1.000.000 ladrillos, que pueden ser transformados en obra pública, viviendas de carácter social, infraestructura urbana, o comercializados, etc. En un escenario que considere en las obras mencionadas la utilización de elementos producidos en la Planta de Transformación de RDO, la incidencia de los materiales sería semejante al 45%, la economía en el costo de insumos, por lo que resulta significativo el ahorro.

DISCUSIÓN FINAL

Siendo una tecnología fácil de aplicar, su empleo en la transformación del Residuo Orgánico, trae múltiples beneficios Económicos, Ambientales y Sociales.

Económicos. El Municipio estaría Transformando un Gasto Municipal en una Inversión, otorgándole un valor monetario al residuo inertizado, con la producción de ladrillos y con la incorporación de otras líneas de productos como pavimento articulado, cordón cuneta, etc. De esta manera se beneficia la obra pública, introduciendo mejoras en la ciudad, generando puestos de trabajo.

Ambientales. El producto obtenido, es un material que no produce ningún tipo de contaminación al suelo, al agua, ni emanaciones aéreas, por el contrario, la transformación del RO trae como ventajas la disminución principalmente en gran porcentaje, del volumen de residuo a Disposición Final. A su vez trae aparejado la menor inutilización de suelo y la disminución casi total de la proliferación de vectores, disminuyendo en resumen el impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos urbanos.

Sociales. Creando fuentes de trabajo genuinas en la planta, evitando el trabajo informal y el trabajo infantil típico de los sitios de disposición final. Impulsando planes de mejoramiento de viviendas precarias, fomentando la autoconstrucción, no siendo necesaria una mano de obra especializada para su utilización.

CONCLUSIÓN

En base a lo expuesto, con la implementación de esta novedosa tecnología acompañada de una GIRSU, la ciudad de Concepción logrará:

1-Reducir considerablemente los volúmenes de RO a disposición final.

2-Reducir el volumen de tierra destinado a la disposición en celdas de relleno sanitario.

3-Mejorar la calidad y el ambiente de trabajo dentro de la planta. Evitar la recuperación de los recolectores ilegales dentro del predio con la creación de puestos de trabajo por medio de cooperativas dedicadas a la producción de ladrillos, como también a la de otros materiales de construcción.

4-Sentar las Bases de una Gestión Integral de RSU, que sirva de guía para los Municipios y Comunas de la Provincia. Con la creación de consorcios productivos, donde cada consorcio produzca un material determinado con la inertización del RO.

5-Crear programas de construcción y mejoramientos de viviendas, con el aporte del ladrillo en reemplazo del block que el municipio normalmente entrega a familias de escasos recursos.

12-BIBLIOGRAFÍA

Convenio UNT-Municipio Ciudad de Concepción (1991). Propuesta para el Ordenamiento Ambiental de Concepción y su Territorio. Plan de Ordenamiento Urbano. (61)

Correa, M. A., Gallo, R. R. (2017). Metodología de la Investigación Científica. (172) Segunda Edición.

Rondón Toro, E., Szantó Narea, M., Pacheco, J. F., Contreras, E., Galvez, E. (2016). Guía General para la Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios. Manuales de la Cepal. (211) Naciones Unidas.

Lucca, E. (2016). La Gestión de los Territorios. La Cosecha Escondida o la percepción ambiental de los espacios. (314). Editorial CP67.

Mihelcic, J. R., Zimmerman, J. B. (2010). Ingeniería Ambiental-Fundamentos, Sustentabilidad, Diseño. (720) Editorial Alfaomega Grupo Editor Argentino.

Papparelli, A., Kurbán, A., Cúnsulo, M. (2009). Planificación Sustentable del Espacio Urbano. (88) Editorial Nobuko.

Sbarato, D., Sbarato, V. M., Ortega, J. E. (2007). Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales sobre la Atmósfera. (153) Encuentro Grupo Editor-Editorial Brujas.

Sbarato, D., Sbarato, V. M. (2015). Contaminación del Aire. (114) Encuentro Grupo Editor-Editorial Brujas.

Sbarato, D., Sbarato, V. M., Ortega, J. E. (2012). Problemas Ambientales Generales. (176) Encuentro Grupo Editor-Editorial Brujas.

Sbarato, D. (2012). Aspectos Generales de la Problemática de los Residuos Sólidos Urbanos. (112) Encuentro Grupo Editor-Editorial Brujas.

Clases del cursado la carrera de Ingeniería Ambiental UTN-FRT Cohorte 2015.

Banco Hipotecario. Línea de Crédito Procrear Año 2012. Modelo de Vivienda Clásica.

Páginas Web Consultadas

[https://es.wikipedia.org/wiki/Concepci%C3%B3n_\(Tucum%C3%A1n\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Concepci%C3%B3n_(Tucum%C3%A1n))

<https://www.cvalledelconlara.com.ar>

<https://www.youtube.com/watch?v=SzDEIKdAT00>

<https://www.cepal.org/es/publicaciones/5748-pobreza-politicas-urbano-ambientales-argentina>

<http://rides.producciontucuman.gov.ar/visor/index.html>

<https://www.indec.gob.ar/indec/>

13-ANEXO

ANEXO 1-OPERATIVOS-CONSTRUCTIVOS

LAYOUT

La distribución en planta o layout incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, así como el equipo de trabajo y el personal de taller. Plantea una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, que resulta la más económica para el trabajo, al mismo tiempo que la más segura y satisfactoria para los empleados.

Distribución por producción en cadena, en línea o por producto.

Se ha elegido esta distribución donde el RDO es seleccionado en un área de la planta existente y transportado al sitio destinado a su proceso. Allí es recibido en la jaula de descarga. El RDO entra en movimiento, completando el proceso en seis áreas o sectores esenciales:

- 1.Descarga.
- 2.Molienda.
- 3.Mezcla.
- 4.Conformado.
- 5.Secado
- 6.Estiba.

Tomamos a modo de estudio la producción de ladrillos, pero es válido, con las correspondientes variables, para otros productos como cordón cuneta, tejas, postes, tutores, tejuelas, baldosas, etc.

Ruta de Proceso

1. El orgánico seleccionado ingresa a una jaula de Descarga provista de una batea o fosa de hormigón con capacidad de albergar hasta 30 m³. Esto permite generar varias líneas de producción independiente para diferentes productos. En la batea el RDO es impregnado con un reactivo inhibidor de fermentación a efectos de no producir emanaciones gaseosas y evitar la formación de gas metano y dióxido de carbono. Este proceso controla también la generación de líquidos lixiviados y evita la polución de moscas y otros vectores.
2. En la fosa el RDO^E (estabilizado) es tomado por cangilones que lo conducen a la Molienda. La molienda se descarga en tolvas donde es nuevamente impregnada con nuestro reactivo inhibidor de fermentación. Cintas transportadoras conducen la molienda primaria y/o secundaria. Posteriormente, mediante canales móviles, es depositado en los boxes de molido.

3. El RDO, así segmentado, ingresa al área de Mezcla y Amasado. Esta operación efectúa el amasado acorde para la producción de los distintos elementos de construcción. En el área se incorpora, en diferentes proporciones, cemento portland, arena, agregados gruesos, colorante, agua y nuestro reactivo químico biológico preparado en el Laboratorio de la planta por nuestro técnico químico.

Mediante una hormigonera bilateral de 0,33 m³ de capacidad y 3,0 HP de potencia, el RDO es batido y amasado. Dependiendo del producto final buscado la carga y amasado conllevan aproximadamente cuatro (4') minutos en promedio.

4. La pasta así formada pasa luego al área de Conformado, donde es volcada en sendas tolvas con dosificador y conducida, por medio de cintas transportadoras eléctricas, a las máquinas conformadoras automáticas de adobes, existiendo diversos tipos comerciales que varían su capacidad para procesar entre 1200 y 4500 adobes por hora.

El proceso trabaja con un 20% de tenor húmedo, lo cual permite la manipulación inmediata de los ladrillos y piezas sin deformaciones.

5. Los adobes se agrupan de canto en carretones o zorras y son transportados al área de secado donde permanecen, en promedio, por el término de siete (7) días. Las condiciones climáticas de Concepción, como conveniente que esta etapa se realice bajo área cubierta.
6. Fraguados se acomodan en pallets de 1.300 unidades c/u, se envuelven en film de nylon, y se estiban, mediante un auto elevador (2 t), hasta su disposición o entrega.

En principio los consumos de RDO por unidad son: ladrillo 250 mm x 125 mm y altura 62,5 mm =1kg; pavimento articulado 20mm x 11x espesor: 12 cm =1,7 kg; cordón cuneta 150 mm x 170 mm x 1000 mm = 35 kg; poste olímpico 180 mm x 180 mm x 2000 mm = 10 kg.

Almacenamiento

Se considera el almacenamiento de cemento portland en silos ubicados en el exterior de 30 toneladas.

El reactivo químico se almacena en tanques de dosificación de 70 hl.

Se construirán tres (3) boxes de orgánico inertizado (molido) y uno (1) para arena.

El proceso de los productos se efectúa con un 20% de tenor líquido que, si bien permite la manipulación inmediata sin deformaciones, requiere siete (7) días de secado al aire libre, preferentemente a media sombra y que demanda una considerable superficie, 700 m²/turno (17.000 m² totales).

Asimismo, la estiba de ladrillos se realiza en pallets de 1.300 unidades que, para una producción máxima y acopio mensual, demanda 3.000 m², incluida la circulación.

Transporte

El transporte considera carretones, zorras, carretillas o auto-elevador.

Consideraciones de diseño

Es conveniente prever un área de recreo para los empleados (SUM) con office, vestuarios para ambos sexos y un área de estacionamiento para empleados.

Las características de la Planta recomendada son:

Facilidad de entrada y salida para los vehículos de recolección y transporte.

Alta maniobrabilidad en el interior del predio para permitir la carga y descarga de los vehículos.

Flexibilidad de instalaciones para admitir todo tipo de residuos orgánicos, los denominados RDO – residuo orgánico domiciliario- y los RIO – residuos industriales orgánicos.

Reunir en su diseño y explotación todas las condiciones higiénicas sanitarias exigidas por la legislación vigente y que no suponen ningún tipo de agresión para el ambiente.

Necesidades mínimas de servicios

- La planta debe contar con los siguientes servicios mínimos y básicos, acceso consolidado, provisión de agua, agua potable y energía eléctrica:

N°	Designación	cantidad	superficie
1	Acceso general y estacionamiento		
1.1	Cabina de control de acceso y vigilancia (optativo)	1	4,00
1.2	Báscula (optativo)	1	
1.3	Estacionamiento vehicular	4	50,00
1.4	Estacionamiento camiones (optativo)	2	100,00
2	Recepción y área de descarga		68,00
2.1	Sitio de almacenamiento transitorio	1	9,00
2.3	Tolva de descarga	1	20,00
3	Galpón	1	288,00
3.2	Bandas de selección y elevador de cangilones	2	
	Área de Molienda		90,00
	Molino de cuchillas grueso	2	
	Tornillo sin fin	2	
	Molino de cuchillas fino	2	
	Canal móvil de descarga molienda	2	
	Área de Mezcla y Amasado		90,00
	Silo de almacenamiento de cemento exterior 30 t	1	
	Tanque dosificador de químicos 70 hl	1	
	Boxes de orgánico molido	2	

	Box de arena	1	
	Mezcladora pesada	1	
	Área de conformado		108.00
	Conformadora automática de adobes	4	
	Secado y Estiba		8.600
	Cancha de secado	7	
	Deposito a cielo abierto- Área de pallets	1	
	Oficina de operación		10.00
	Laboratorio	1	10,00
	Panól		8,00
	Sala de usos múltiples - SUM	1	20,00
	Office (integrado a SUM)	1	3,00
	Sanitarios		40.00
	Vestuarios	2	
	Duchas	2	
	Inodoros	2	
	Lavatorios	4	
	Mingitorios	1	
	Cambiador bebes	1	

Además se considera necesario contar con las siguientes condiciones:

De Arquitectura

Los parámetros reglamentarios garantizarán que el diseño esté en concordancia con el Reglamento Nacional de Construcciones, Normas de Saneamiento Básico, ordenamiento territorial, ambiente y normas de edificación locales.

Se establecen acabados de buena calidad.

Todos los servicios sanitarios deberán estar provistos del suficiente número de servicios higiénicos, lavabos y duchas.

Se dispondrá de sistemas adecuados de abastecimiento de agua y de sistemas de evacuación de aguas residuales.

Cada vestuario dispondrá de una fuente de agua sanitaria individual, siendo opcional el uso de limitadores de flujo.

Se dispondrá de una fuente de agua para beber del tipo bebedero sanitario individual, siendo opcional el uso de limitadores de flujo en estos bebederos.

Se deberá contar con sistema de iluminación artificial distribuida de manera que asegure la iluminación en toda su instalación y sobre todo de los accesos, escapes y ambientes.

La ventilación natural de todos los ambientes debe ser necesaria y suficiente.

Las instalaciones de agua caliente son necesarias en el office y los vestuarios para cada uno de las duchas y lavatorios.

El office estará ubicado dentro del área de estancia en lugar totalmente independiente a fin de garantizar las condiciones higiénicas y sanitarias.

Debe garantizarse la evacuación del agua pluvial de cada uno de los sectores techados o sin techar.

Acabados

1. El cerramiento perimetral del galpón podrá ser parcial, conforme a los vientos predominantes, de una altura mínima de 2,50 m y en lona vinílica o material similar.
2. Los muros pintados interior y exteriormente.
3. Pisos antideslizantes que dispondrán de sistemas adecuados y eficaces para el drenaje del agua.
4. Veredas perimetrales y acceso, con juntas de dilatación y construcción, revestimiento de cemento – arena de proporción 1:2, e=0.02 m.
5. Zócalos de cemento, cerámico y/o similares.
6. Carpintería, barandas, puertas y ventanas serán de material que no se oxiden con el tiempo. Aluminio preferentemente.
8. Pintura general en látex vinílico.
9. Vidrios dobles transparentes para ventanas.
10. Y el mejor acabado posible, dependiendo del material a usar.
11. Diseño y utilización de materiales que aseguren una correcta limpieza y desinfección periódica.

De Estructuras

Todos los elementos estructurales como zapatas cimientos reforzados vigas de cimentación placas, muros de sostenimiento columnas, vigas losas aligeradas, losas macizas se diseñará con concreto armado de una resistencia a la compresión $f'c = 210 \text{ kg./cm}^2$.

Los elementos que no sean estructurales como pisos veredas etc. Se diseñarán con concreto simple de una resistencia de $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$.

La cobertura de los techos serán de estructura metálica con perfiles de acero.

Los cerramientos serán inoxidables, livianos, durables y que garanticen la seguridad de los usuarios.

Los materiales a emplear serán de buena calidad.

Instalaciones eléctricas y de comunicaciones

Deberá asegurarse una adecuada iluminación, ventilación natural y seguridad de los ambientes.

Deberá considerarse materiales de primera calidad, que garanticen su durabilidad.

Toda la instalación será conducida por piso, techo o muros, tomando en cuenta un adecuado sistema de puesta a tierra.

El diseño debe contemplar un pozo de puesta a tierra o una interconexión a uno de ellos.

Tablero general termo magnético y sub-tableros de distribución.

Instalación empotrada tubo, PVC SAP y cableado de acuerdo a indicadores, al Código Nacional de Electricidad y al Reglamento Nacional de Construcciones.

Los conductores eléctricos a utilizarse serán todos en calibre milimétrico: cables de energía y conductores.

Luminarias led interiores y exteriores.

Contará con tomacorrientes, interruptores unipolares dobles.

Cableado estructurado interior y conexión a red de datos y comunicaciones al exterior.

Conexiones para proyector multimedia, aire acondicionado y sistema de iluminación.

Todo lo diseñado debe estar acorde con el Código Eléctrico de Argentina.

Instalaciones Sanitarias

1.- Deberá asegurarse una adecuada iluminación y ventilación de los ambientes.

2.- Deberá considerar materiales que garanticen su durabilidad.

3.- Toda la instalación será conducida por piso, techo o muros, tomando en cuenta las normas y el Reglamento Nacional de Construcción.

4.- El Municipio, en base al relevamiento topográfico y niveles adecuados, permitirá una apropiada evacuación de las aguas servidas.

5.- Los drenes deben estar cubiertos por rejillas de espesor y tamaño apropiados, instalados en las partes más profundas para garantizar la evacuación de las aguas pluviales.

6.- El campo debe contar con una canaleta o zanja exterior en todo su perímetro, que permita la evacuación de las aguas superficiales producto de las aguas pluviales.

Instalaciones Hidráulicas y Especiales

Debe contarse con un sistema tanque cisterna – tanque elevado, que pueda garantizar el normal funcionamiento de los servicios higiénicos, por lo menos para el normal funcionamiento de los vestuarios.

Sistema de calentamiento del agua

El calentamiento de agua para el uso en el office y los vestuarios, será a través de termo eléctricos de 250 lts. alta recuperación.

Bombas

De preferencia, las bombas a utilizar deben ser del tipo centrífuga, accionadas por motor eléctrico.

Deberá colocarse una “válvula check” en la succión de la bomba del sistema cisterna-tanque elevado.

Sistema de Tuberías y Válvulas

El sistema de tuberías se diseñará de forma que las pérdidas de energía por accesorios hidráulicos queden reducidas a un mínimo.

Habrá uniones de brida u otros tipos adecuados a intervalos suficientes que permitan el desmontaje rápido de tramos de tuberías para su limpieza y reparación.

En la parte más baja del sistema se colocará un pozo de drenaje y una válvula de purga, para permitir la eliminación de las acumulaciones de material sedimentable y para limpieza.

Deberá colocarse un vacuómetro o manómetro a lo largo del sistema de tuberías que permita apreciar la succión de la bomba o la presión de descarga respectivamente.

Equipamiento

Iluminación exterior con cuatro torres (mínimo).

Tablero electrónico de 15 circuitos mínimos.

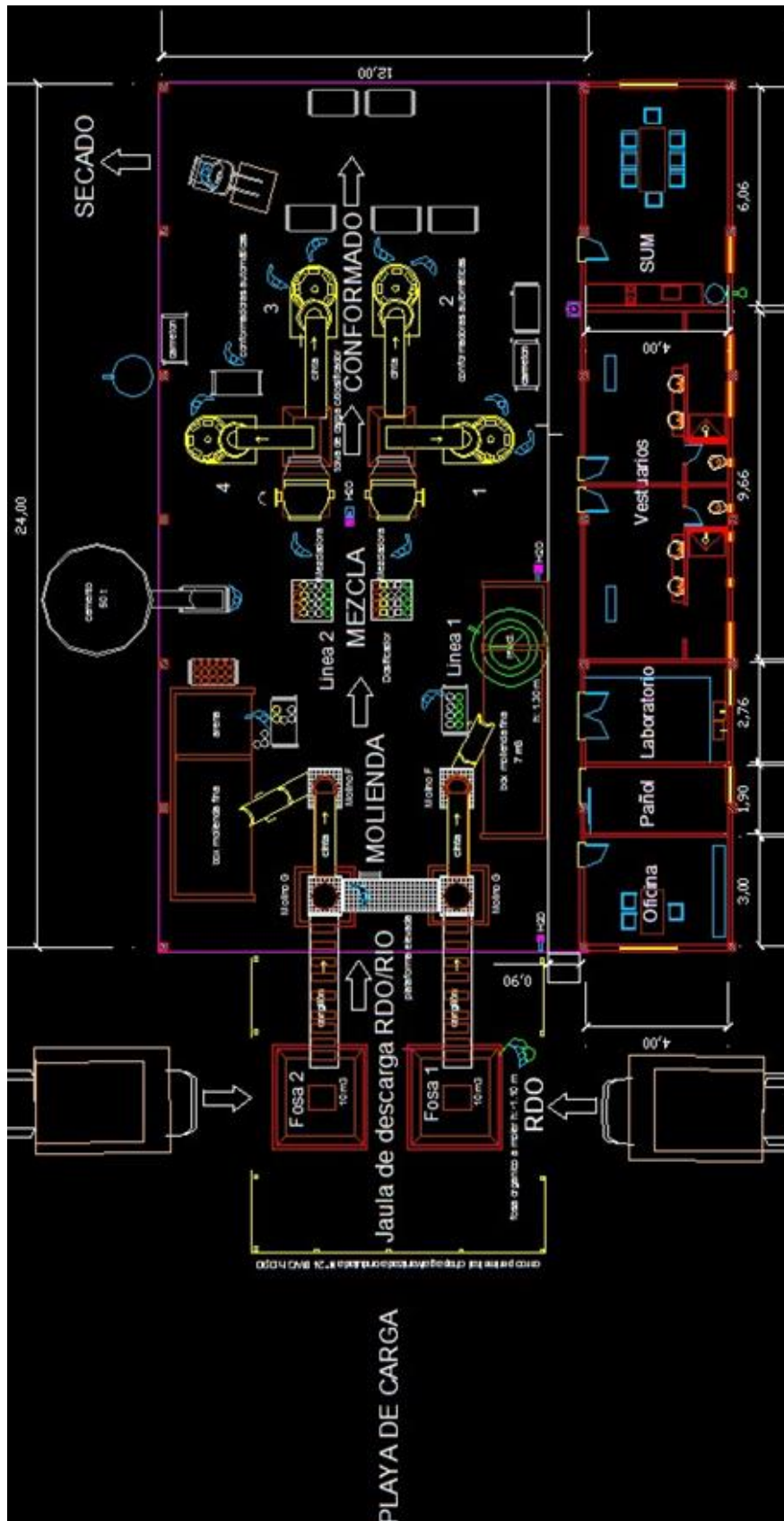
Potencia eléctrica a instalar mínima equivalente a 18.000 W

Instalaciones contra incendio

Medios pasivos: ancho de los pasillos, escaleras y puertas de evacuación, distancias máximas a recorrer hasta llegar a lugar seguro, disposiciones constructivas (apertura de las puertas en el sentido de la evacuación, escaleras con pasamanos).

Medios activos: elementos de detección, alerta, señalización y extinción.

Esquema de Layout de la Planta. (facilitado por la Cooperativa).



Fuente: Cooperativa de Trabajo Valle del Conlara Ltda. (2016)

ANEXO 2-ANÁLISIS QUÍMICO REACTIVO JCC

Intentando responder inquietudes sobre el producto que utilizamos, nuestro técnico, remite el análisis efectuado por el Lic. Leo Warcok del Instituto Nacional de Tecnología Industrial – INTI - Instituto de Química, emitido el 6.02.2011. Se transcribe:

Juan Carlos Carrizo (JCC)

Producto de uso profesional Este producto contiene: Aceites esenciales en altas concentraciones, clorometilisotiazolinona/ metilisotiazolinona (CMIT/MIT), sales inorgánicas de magnesio, tensioactivos no iónicos, N- N- dietiltoluamida y dimetil ftalato.

Modo de uso:

Este producto no se utiliza puro. Se debe aplicar diluido en una relación recomendada de 1/100 v/v (1 litro cada 100 litros). No se debe superar de 1/200 v/v (1 litro cada 200 litros).en la dilución. Modo de uso para 10 litros (a modo de ejemplo) Agregar a un recipiente de 15 litros de capacidad (15000 ml). 0.1 litros de la muestra (100 ml). Disolver con 10 litros (10000 ml) de agua, tratando de que el agregado del agua sea violento para generar la emulsión. Agitar con una varilla preferentemente de vidrio o de madera, tratando de evitar el uso de varilla metálica. Obtenida la emulsión, rociar la misma sobre los desechos de interés con un atomizador para grandes volúmenes. Realizar esta operación hasta obtener los resultados deseados. La emulsión solo puede ser utilizada dentro de las 72 horas de generada la misma. Finalizada la aplicación se recomienda limpiar con abundante agua los atomizadores para evitar su deterioro.

Primeros auxilios:

En caso de contacto con la piel, lavar solo con abundante agua y jabón. En caso de contacto directo con los ojos, lavar inmediatamente con abundante agua. Si la irritación persiste consultar con el médico.

Confiamos en que la información resulte útil.

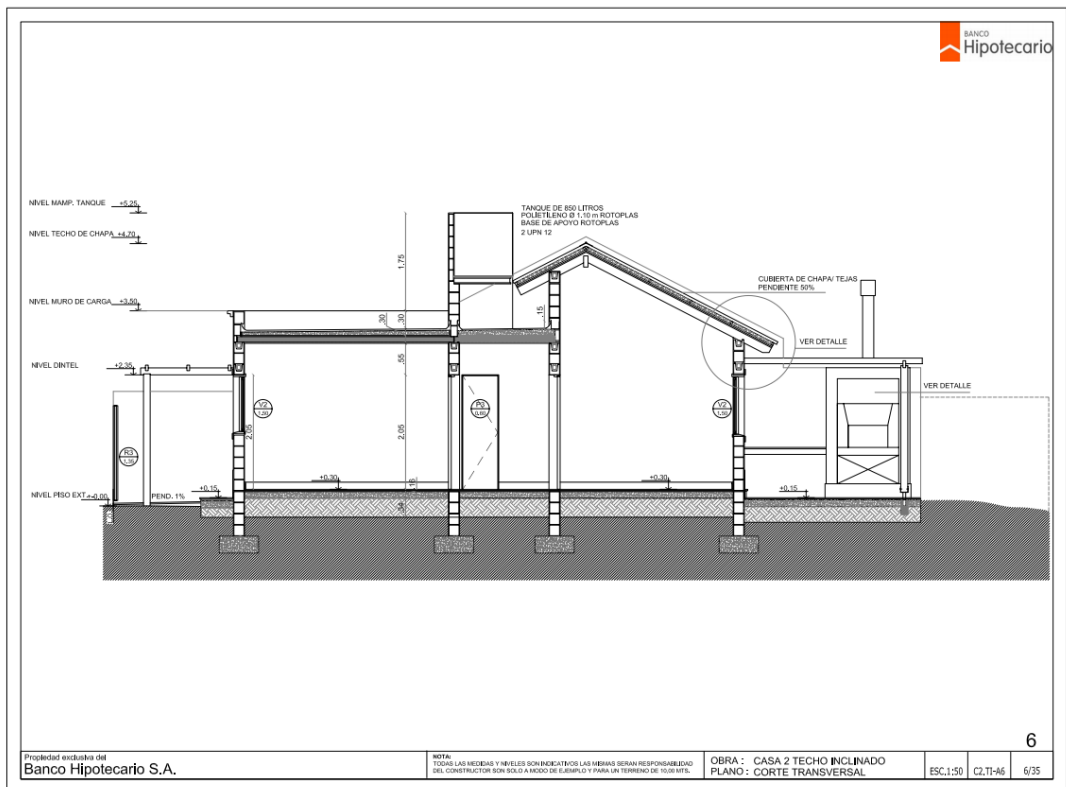
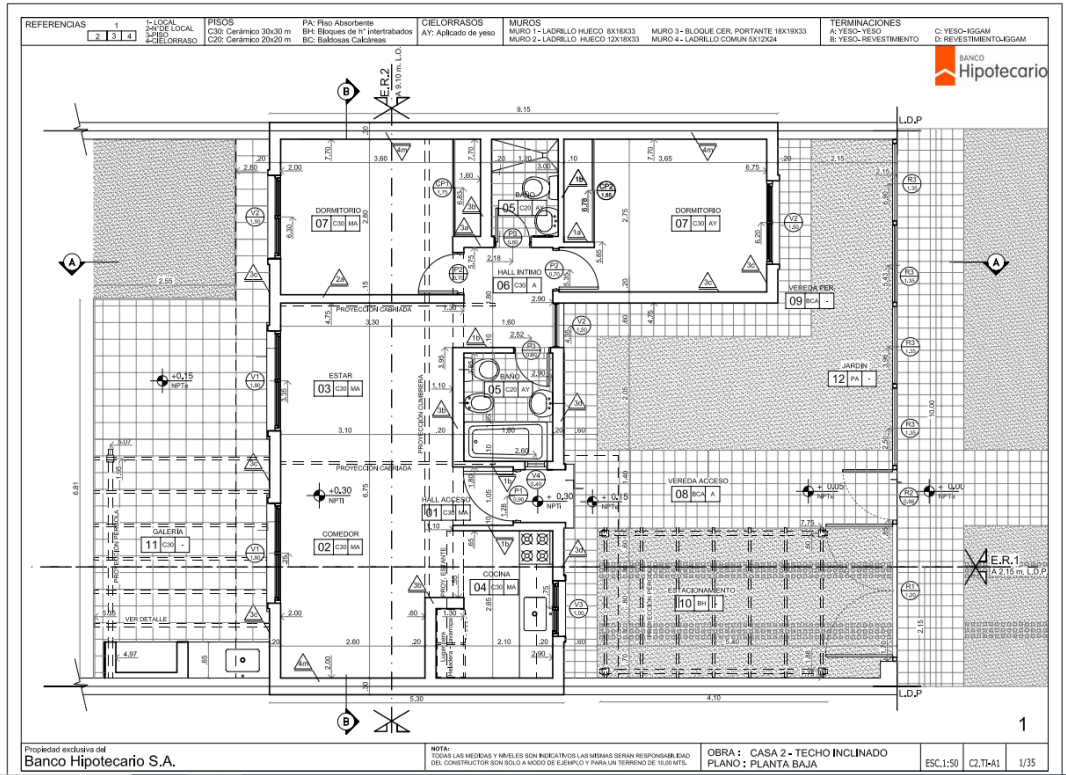
Cordialmente

Juan Carlos Carrizo Presidente

Fuente: Cooperativa de Trabajo Valle del Conlara Ltda.

ANEXO 3-EJEMPLO CONSTRUCTIVO

Cálculo de metros cuadrados de Mampostería en una Vivienda Tipo. Ejemplo de Vivienda Tipo Procrear (línea del programa año 2012).



Se tomó como ejemplo para el cálculo una vivienda mínima de carácter social. Para la realización del cálculo se considera que la vivienda tendrá solo muros de mampostería de ladrillo de 0.15 metros de espesor.

Se trata de una vivienda desarrollada en planta baja de 65m² cubiertos.

Según el cálculo obtenido en el cómputo métrico, para la misma se emplean 200 m² de mampostería. Siendo un muro de 15 cm de espesor por metro cuadrado se emplean un total de 50 ladrillos, la vivienda necesitará un total aproximado de 10 mil ladrillos.



Lomas de Zamora, 14 de Marzo de 1996.-

PROTOCOLO DE ANÁLISIS N° 318

CLIENTE: Industrialización de R.S.U.

ENSAYO SOLICITADO: Control Higiénico e identificación de patógenos

RESULTADOS:

Bacterias mesófilas aerobias	PRESENTE
Bacterias Coliformes Totales	<3
NMP / 100 ml	
Flora Micótica	PRESENTE
Identificación de Pseudomonas	NEGATIVO
Aeruginosa	
Clostridium Sulfito reductores	<3
NMP / 100ml	
Identificación de Salmonella	NEGATIVO
Identificación de Staphylococcus	NEGATIVO
Aureus	
Identificación de Escherichia	NEGATIVO
Coli	

NOTA 1: Debido a las condiciones de la muestra y su origen, no se informan recuentos de bacterias mesófilas y de hongos y levaduras, sino únicamente su presencia.

NOTA 2: NMP (Número más probable)

NOTA 3: Extracción de muestra a cargo del cliente

Ing. MIGUEL ANGEL MASALOVSKY
Director Área de Extensión, Difusión y Seguridad en el Trabajo
FAC. DE INGENIERÍA UNIV. TERC. DE LOMAS DE ZAMORA

CICAEVI

Centro de Investigación
del Comportamiento Ambiental
y Energético de la Vivienda

del Sistema INTI
Instituto Nacional
de Tecnología Industrial

Parque Tecnológico Miguel Alemán
Avenida General Paz
entre Av. de los Constituyentes y Albarillos
Casilla de Correo 157
1650 San Martín
Provincia de Buenos Aires
República Argentina
Tel. 755-6161 int. 483/484

JUNTA FISCALIZADORA

Solicitante GUSTAVO GERARDO GARCIA

Fecha

O.T. N°: 35416/82/0

Informe UNICO

Domicilio Av.V. Sarsfield 67 10° "C"
CAPITAL

Ref. CICAEVI N° 014/82

DETERMINACIONES REQUERIDAS: Medición de conductividad térmica. ---

MATERIAL SUMINISTRADO: 1 (una) muestra identificada por el cliente como "S.A.E.".-

RESULTADOS OBTENIDOS:

La medición de la conductividad térmica de la muestra se efectuó siguiendo los lineamientos de la norma ASTM C 518, "Propiedades a la transmisión de calor en régimen estacionario mediante el medidor de caudal térmico" (Steady State Thermal Transmission Properties by Means of the Heat Flow Meter).

La medición se efectuó en condiciones de recepción de la muestra, obteniéndose los siguientes resultados:

Temperatura de placa caliente: $(41.3 \pm 0.1)^\circ\text{C}$

Temperatura de placa fría: $(17.1 \pm 0.1)^\circ\text{C}$

Temperatura media de la muestra: $(29.2 \pm 0.1)^\circ\text{C}$

Espesor promedio de la muestra: 0.035 m

Caudal térmico: $195.2 \text{ W/m}^2 \pm 7\%$

Densidad al finalizar la medición: 1.414 Kg/m³

CONDUCTIVIDAD TERMICA $(\lambda) = 0.28 \text{ W/m}^\circ\text{C} \pm 10\%$

O.T. COMPLETA

ARANCEL: \$2.610.000.- (Pesos Dos millones seiscientos diez mil)

TM/mk

Lic. Jorge R. Fucaraccio

Director del CICAEVI

Fo. 1/1

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida, e INTI y CICAEVI declinan toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este informe.



Ministerio de Industria y Minería
Instituto Nacional de Tecnología Industrial
Sede Central: Leandro N. Alem 1067, piso 5º, 6º y 7º.
1001 Capital Federal - Tel. 361-3013 - Rep. Argentina
Laboratorios: Av. Gral Paz, entre Av. de los Constituyentes
y Albarellos, Miguelete, Bs. As. - Tel. 755-6161 y 752-5151

O.T. 35417/82/0
Laboratorio
HABITABILIDAD
N° 797
Fecha 22 de 1 1982
COMANDO EN JEFE FUERZA ARMADA ARGENTINA
COMANDO EN JEFE FUERZA AERONAUTICA ARGENTINA
COMANDO EN JEFE FUERZA NAVAL ARGENTINA
COMANDO EN JEFE FUERZA POLICIA ARGENTINA
COMANDO EN JEFE FUERZA PRESIDENCIAL ARGENTINA

Informe UNICO

GUSTAVO G. GARCIA

Pedido por: Av. V. Sarsfield 67 10" "C" CAPITAL

DETERMINACIONES REQUERIDAS: Ensayo de incombustibilidad según Resolución IMCO A 270 (VIII).

Fo. 1/2

MATERIAL ENTREGADO: 1 (una) muestra identificada por el cliente como S.A.E.

RESULTADOS OBTENIDOS:

Temperatura promedio de calibración del horno (T_c) 748 °C

Temperatura máxima promedio del horno (T_1) 781 °C

Temperatura máxima promedio de la superficie de la probeta (T_2) 768 °C

Elevación máxima promedio de la temperatura del horno respecto de la temperatura de calibración del horno ($T_1 - T_c$) 33 °C

Elevación máxima promedio de la temperatura de la superficie de la probeta respecto de la temperatura de calibración del horno ($T_2 - T_c$) 20 °C

Pérdida de peso promedio..... 9,2 %

Duración promedio de llamas..... 0 seg.

...///

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida e INTI declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este informe.

Fecha de aviso al cliente:

Fecha de retiro del informe:

Ministerio de Industria y Minería
Instituto Nacional de Tecnología Industrial
Sede Central: Leandro N. Alem 1067, piso 5º, 6º y 7º.
1001 Capital Federal - Tel. 361-3013 - Rep. Argentina
Laboratorios: Av. Gral Paz, entre Av. de los Constituyentes
y Albarellos, Miguelete, Bs. As. - Tel. 755-6161 y 752-5151

O.T. 35417/82/0
Laboratorio
HABITABILIDAD
N° 797
Fecha 22 de 1 1982
COMANDO EN JEFE FUERZA ARMADA ARGENTINA
COMANDO EN JEFE FUERZA AERONAUTICA ARGENTINA
COMANDO EN JEFE FUERZA NAVAL ARGENTINA
COMANDO EN JEFE FUERZA POLICIA ARGENTINA
COMANDO EN JEFE FUERZA PRESIDENCIAL ARGENTINA

Informe UNICO

GUSTAVO GERARDO GARCIA

Pedido por: Av. Velez Sarsfield 67 10" "C" CAPITAL

De acuerdo al criterio establecido en la Resolución IMCO A 270 (VIII) el material ensayado es considerado "incombustible".

Fo. 2/2

OBSERVACIONES: De acuerdo a reglamentaciones internacionales este ensayo debe considerarse para medir y describir las propiedades del material en respuesta al calor y llama bajo condiciones controladas, pero no se puede estimar cual será el comportamiento del mismo si se modifican en parte o totalmente las condiciones del ensayo.

O.T. COMPLETA

ARANCEL: \$ 1.566.000.- (Pesos Un millón quinientos sesenta y seis mil)

COMANDO EN JEFE FUERZA PRESIDENCIAL ARGENTINA

NS/mk

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida e INTI declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este informe.

Fecha de aviso al cliente:

Fecha de retiro del informe:

Ministerio de Industria y Minería
 Instituto Nacional de Tecnología Industrial
 Sede Central: Leandro N. Alem 1067, piso 5º, 6º y 7º -
 1001 Capital Federal - Tel. 361.3013 - Rep. Argentina
 Laboratorios: Av. Gral Paz, entre Av. de los Constituyentes
 y Albarillos, Miguelete, Bs. As. - Tel. 755-6161 y 752-5151



OT 35414/82/0
 Laboratorio
 MATERIALES

Informe UNICO

N° 01496 Fecha

Pedido por: GUSTAVO G. GARCIA
 Av. V. Sarsfield 67 10" "C" CAPITAL

Fo.1.-

MATERIAL: 30 ladrillos a utilizarse 5 de ellos para cada ensayo identificados "SAE".

DETERMINACIONES REQUERIDAS: Ensayo a compresión, absorción, porosidad, adherencia de Revoques, durabilidad y contracción por secado.

RESULTADOS: De acuerdo a lo solicitado por el cliente se procedió a realizar los ensayos con los siguientes resultados:

Ensayo a compresión. El ensayo se realizó según Norma IRAM 12586. Todos los medios ladrillos se encabezaron con una mezcla de azufre, arena y grafito. La carga se aplicó gradual y perpendicularmente a la cara encabezada. Los resultados figuran en el siguiente cuadro junto con la resistencia mínima a compresión que especifica la Norma IRAM 1598.

Identificación	Superficie	Resistencia a
Cliente	cm ²	compresión
		MPa
Ladrillos identificados "SAE"	2742	148.83
	2743	148.83
	2744	154.98
	2745	158.60
	2746	153.75

Absorción en frío. El ensayo se realizó según la Norma 12588, sumergiendo medios ladrillos durante 24 horas. Los resultados figuran en el siguiente cuadro junto con la absorción máxima admitida por la Norma IRAM 1598.

...///a Fo.2.-

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida e INTI declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este informe.

Fecha de aviso al cliente:

Fecha de retiro del informe:

Ministerio de Industria y Minería
 Instituto Nacional de Tecnología Industrial
 Sede Central: Leandro N. Alem 1067, piso 5º, 6º y 7º -
 1001 Capital Federal - Tel. 361.3013 - Rep. Argentina
 Laboratorios: Av. Gral Paz, entre Av. de los Constituyentes
 y Albarillos, Miguelete, Bs. As. - Tel. 755-6161 y 752-5151



OT 35414/82/0
 Laboratorio
 MATERIALES

Informe UNICO

N° 01496 Fecha

Pedido por: GUSTAVO G. GARCIA
 V. Sarsfield 67 10" "C" CAPITAL

Fo.2.-

Absorción en frío

Identificación	Absorción	
Cliente	%	
Ladrillos identificados "SAE"	2747	16.1
	2748	11.0
	2749	10.23
	2750	9.10
	2751	11.59

Porosidad. El ensayo se realizó según Norma IRAM 1598. Los resultados figuran en el siguiente cuadro junto con la porosidad máxima admitida por la Norma.

Identificación	Porosidad	
Cliente	%	
Ladrillos identif. "SAE"	2752	20.68
	2753	18.50
	2754	24.44
	2755	26.28
	2756	22.80

Adherencia. El ensayo se realizó según las Normas IRAM 1549 y 1598. En la preparación de las probetas se utilizó como ligante un mortero constituido por un volumen de cemento portland y dos volúmenes de cal aérea hidratada y ocho volúmenes de arena normal. Las caras de las probetas se encabezaron con cartón prensado para la unión y repararación de las cargas. Los resultados figuran a continuación junto con la tensión mínima admitida por la Norma IRAM 1598.

...///a Fo.3.-

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida e INTI declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este informe.

Fecha de aviso al cliente:

Fecha de retiro del informe:



Informe UNICO

GUSTAVO G. GARCIA
 Pedido por: Av. V. Sarsfield 67 10° "C" CAPITAL

Fo. 3.-

Identificación	Probeta	Superficie adherida al ladrillo cm ²	Resistencia a la adherencia MPa	Resistencia a la adherencia mínima admitida MPa
Cliente	INTI			
Ladrillos identificados "SAE"	2757	A	408	0.41
	2759			
	2760	B	408	0.38
	2761			
2762				0.078

Durabilidad. El ensayo se realizó según Norma IRAM 1598. Los medios ladrillos utilizados son las mitades de los usados para compresión. La Norma exige que después de 30 días sumergidos en hidróxido de sodio al 30%, los ladrillos no disminuyan su resistencia a compresión. Los resultados son los que siguen.

Identificación	Superficie cm ²	Resistencia a compresión MPa
Cliente	INTI	
Ladrillos identificados "SAE"	2742	153.67
	2743	153.67
	2744	151.29
	2745	146.50
	2746	154.98

Contracción por secado. El ensayo se realizó según Norma IRAM 1598. Las mediciones se efectuaron con un aparato BAM de precisión 1/1000 mm. Los resultados son los que siguen en el cuadro, junto con la contracción máxima admitida.

.../// a Fo.4.-

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida e INTI declara toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este informe.

Fecha de aviso al cliente:

Fecha de retiro del informe:



Informe UNICO

GUSTAVO G. GARCIA
 Pedido por: Av. V. Sarsfield 67 10° "C" CAPITAL

Fo. 4.-

Identificación	Contracción por secado %
Cliente	INTI
Ladrillos identif. "SAE"	2763
	2764
	2765

NOTA: 1 MPa (megapascal) equivale a 10,2 kgf/cm²

O.T. COMPLETA

ARANCEL: \$ 8.352.000.- (PESOS OCHO MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL.-)

Credentia
 INC. ROBERTO J. ...
 S.A. OFFIC. DE COORDINACION

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida e INTI declara toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este informe.

Fecha de aviso al cliente:

Fecha de retiro del informe:

RECONOCIMIENTOS

Nuestro proceso ostenta el reconocimiento del Honorable Senado de la Nación a través del premio *Gobernador Enrique Tomás Cresto 2010*; la distinción *Presentación de la Tercera Feria de Tecnologías Sostenibles (FETECSO)* organizada por el *Movimiento Internacional Agua y Juventud (ONU)* junto a la Municipalidad de Colón (ER). También, obtuvimos el reconocimiento *Líderes del Desarrollo y Proyectos Exitosos* otorgado por la Federación Latinoamericana de Ciudades, Municipios y Asociaciones de Gobiernos Locales (FLACMA) junto a la Federación Argentina de Municipios (FAM).

Contamos además con el Auspicio de las Municipalidades de Santa Rosa del Conlara, Villa de Merlo, Carpintería, en la provincia de San Luis y de la Municipalidad de Achiras en Córdoba.

MARCO DE COOPERACIÓN

Hoy, mantenemos convenios de colaboración con distintas instituciones gubernamentales del nivel nacional y regional, entidades privadas y del tercer sector.

Con ellas investigamos, cooperamos y gestionamos, convencidos de que en el conocimiento y en la gestión asociada radica el desarrollo individual y de las comunidades.

Nos acompañan entre otras las siguientes entidades:

- ✓ FEDERACION LATINOAMERICANA de CIUDADES, MUNICIPIOS y ASOCIACIONES DE GOBIERNOS LOCALES (FLACMA)
- ✓ MINISTERIO DE TRABAJO, EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL DE LA NACIÓN
- ✓ FEDERACION ARGENTINA DE MUNICIPIOS (FAM)
- ✓ INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL - INTI

- ✓ FUNDACION INCLUIR
- ✓ FUNDACION ESPACIOS VERDES
- ✓ C.A.R.E (CENTRO AMBIENTAL DE RECOMPOSICION) ENRGETICA
- ✓ INTERACTI-K Investigación y Difusión



Fuente: Cooperativa de Trabajo Valle del Conlara Ltda.